



DEUMAN[®]

Soluciones innovadoras para
un crecimiento sostenible

Abril, 2021

Situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Ecuador

**Producto 2.2: “Diagnóstico de actores clave e iniciativas actuales de
economía circular”**

In Partnership with



Request by



**MINISTERIO
DEL AMBIENTE**



Contenido

Listado de Siglas y Acrónimos.....	7
Resumen Ejecutivo.....	8
1 Introducción.....	10
2 Objetivos	12
2.1 Objetivos Generales.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 Hacia la economía circular en Ecuador.....	13
3.1 ¿Por qué Ecuador debe transitar hacia una EC?.....	16
3.2 Importancia de la economía circular para Ecuador.....	19
4 Metodología de Priorización de Sectores Económicos.....	20
4.1 Metodología de Priorización de Sectores clave	20
4.2 Metodología de Priorización de Actores Clave	21
4.2.1 Identificación de Actores Clave.....	21
4.2.2 Clasificación por Prioridades.....	23
5 Importancia y Priorización de Sectores Económicos.....	27
5.1 Producto Interno Bruto (PIB)	27
5.2 Nivel de Exportación	28
5.3 Nivel de Importación	30
5.4 Población Económicamente Activa (PEA).....	32
5.5 Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs).....	33
5.6 Plan Nacional de Desarrollo (PND)	34
5.7 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	35
5.8 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)	37
5.9 Fase 1 del Libro Blanco de Economía Circular.....	39
5.10 Priorización de Sectores Económicos	41
6 Capacidad Directa de Sectores Económicos.....	43
6.1 Actividades Económicas Prioritarias o Clústeres de Acción	44
6.1.1 Manufactura.....	44
6.1.2 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	52
6.1.3 Construcción.....	63
6.1.4 Comercio.....	70
6.1.5 Petróleo y Minas.....	76

6.2	Identificación de Iniciativas Nacionales sobre Economía Circular en el país	84
6.2.1	Iniciativas existentes en marcos regulatorios y políticas	84
6.2.2	Iniciativas existentes en el sector privado.....	89
6.2.3	Iniciativas existentes sobre acuerdos interinstitucionales.....	94
6.2.4	Iniciativas existentes de investigación y grupos académicos.....	98
6.2.5	Iniciativas existentes de coordinación y promoción.....	103
6.2.6	Avance de ODS en iniciativas identificadas.....	107
7	Evaluación y Priorización de Actores.....	110
7.1	Evaluación y Caracterización de Actores Clave.....	113
7.1.1	Análisis de Priorización de Actores Clave.....	113
7.2	Actores priorizados clasificados por Clústeres de Acción	116
7.2.1	Mapa de Actores.....	116
8	Capacidad Indirecta de los sectores transversales.....	117
8.1	Transversalización de género en EC.....	118
8.1.1	Análisis del contexto y aspectos clave.....	119
8.1.2	Representación política de mujeres.....	129
8.1.3	Inclusión de género en los sectores prioritarios de Ecuador	136
8.1.4	Cambio Climático y género	142
8.1.5	Economía Circular y género	143
8.2	Transversalización de residuos en EC	147
8.3	Transversalización de tecnología en EC	155
9	Conclusiones.....	163

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Mapa mundial de consumo de materiales.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 2: Biocapacidad y huella ecológica de Ecuador.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 3: Diagrama del sistema de economía circular	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 4: Principales características de la Economía circular.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 5: Clasificación por niveles de actores clave	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6: Movimiento del PIB por sector en Ecuador.	28
Gráfico 7: Sectores económicos de Ecuador que cuentan con niveles de exportación-2018.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 8: Sectores económicos de Ecuador que cuentan con niveles de importación-2018.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 9. Priorización de Sectores Económicos.....	41
Gráfico 10: Sectores económicos priorizados.....	43
Gráfico 11 : Principales fuentes energéticas del sector manufactura.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 12. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Manufactura	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 13. Destinos de Importación de principales productos del Sector Manufactura	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 14. Cantidad de Actores identificados en el sector Manufactura.....	51
Gráfico 15: Estructura de consumo del sector Agro, Pesca y Minería (%) al año 2019*	56
Gráfico 16. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Agricultura	60
Gráfico 17. Destinos de Importación de principales productos del Sector Agricultura	61
Gráfico 18. Cantidad de Actores identificados en el sector Agricultura.....	62
Gráfico 19: Materiales más utilizados en el sector construcción	67
Gráfico 20. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Manufactura	68
Gráfico 21. Destinos de Importación de principales productos del Sector Manufactura	68
Gráfico 22. Cantidad de Actores identificados en el sector Construcción.....	70
Gráfico 23: Estructura de consumo del sector comercial, servicios y administración pública (%) al año 2019	73
Gráfico 24. Cantidad de Actores identificados en el sector Comercio	76
Gráfico 25. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Petróleo y Minas.....	80
Gráfico 26. Destinos de Importación de principales productos del Sector Petróleo y Minas	80

Gráfico 27. Cantidad de Actores identificados en el sector Petróleo y Minas	83
Gráfico 28. Cantidad de Actores identificados a nivel general	111
Gráfico 29: Clasificación de actores identificados	113
Gráfico 30: Distribución de la población ocupada según sexo por rama de actividad (%) en los sectores priorizados	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 31: Porcentajes de generación de residuos per cápita en el DMQ	148
Gráfico 32 : Basura per cápita, condiciones de disposición final y densidad poblacional	151
Gráfico 33: Porcentaje de Residuos Sólidos Recuperados según Provincia	152
Gráfico 34: Normativas técnicas bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor	152

Índice de Esquemas

Esquema 1: Dinámica de la metodología de priorización de sectores	20
Esquema 2: Nivel de alcance de los actores evaluados	21
Esquema 3: Cadena de valor en economía circular	22
Esquema 4: Sectores priorizados por las NDC-Ecuador	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 5: Ejes programáticos y objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 6: Grupos de trabajo para el modelo de gestión del SINGEI en ECUADOR	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 7 : Subcategorías consideradas para los las categorías definidas por las <i>Directrices del IPCC</i>	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 8: Porcentaje de emisiones totales de CO ₂ equivalente en Ecuador	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 9: Sectores económicos priorizados por el Libro Blanco	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 10: Indicadores económicos prioritarios-Manufactura	44
Esquema 11: Importancia del sector manufactura en temas de desarrollo y cambio climático	45
Esquema 12: Indicadores económicos prioritarios-Agricultura	52
Esquema 13: Importancia del sector en temas de desarrollo y cambio climático	53
Esquema 14: Indicadores económicos prioritarios-Construcción	63
Esquema 15: Importancia del sector construcción en temas de desarrollo y cambio climático	65
Esquema 16: Cadena de valor de la construcción	67
Esquema 17: Indicadores económicos prioritarios-Comercio	70

Esquema 18: Importancia del sector comercial en temas de desarrollo y cambio climático	72
Esquema 19: Indicadores económicos prioritarios-Petróleo y minas	76
Esquema 20: Importancia del sector Petróleo y minas en temas de desarrollo y cambio climático	78
Esquema 21: Iniciativas de regulación para Ecuador.....	85
Esquema 22: Distribución de iniciativas de regulación en la cadena de valor de la EC.....	87
Esquema 23: Iniciativas del sector privado.....	90
Esquema 24: Distribución de iniciativas del sector privado en la cadena de valor de la EC	92
Esquema 25: Iniciativas interinstitucionales.....	95
Esquema 26: Distribución de iniciativas interinstitucionales en la cadena de valor de la EC.....	98
Esquema 27: Iniciativas de investigación.....	99
Esquema 28: Distribución de iniciativas de grupos académicos en la cadena de valor de la EC.....	102
Esquema 29: Iniciativas de divulgación	104
Esquema 30: Distribución de iniciativas de coordinación y promoción en la cadena de valor de la EC ..	107
Esquema 31: Avance de Ecuador en las ODS.....	109
Esquema 32: Sectores económicos priorizados y sectores transversales	117
Esquema 33: Iniciativas desarrolladas en el mejoramiento de la equidad de género ¡Error! Marcador no definido.	
Esquema 34: Proceso del manejo de residuos sólidos en Latinoamérica	147
Esquema 35: Iniciativas desarrolladas en el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos	154
Esquema 36: Iniciativas desarrolladas en el ámbito de la tecnología y la innovación	161

Índice de Tablas

Tabla 1: Criterio de caracterización de actores clave –Influencia o poder... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 2: Criterio de caracterización de actores clave –Compromiso..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 3: Criterio de caracterización de actores clave –Experiencia..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 4: Criterio de caracterización de actores clave –Capacidad..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 5. Nivel de exportación de los sectores OEC y PIB	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Nivel de importación de los sectores OEC y PIB..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 7. PEA por Rama de Actividad y Sector PIB en porcentaje..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 8: Objetivos específicos de las líneas estratégicas de la ENCC	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9: Definición de Actores Primarios	114

Tabla 10: Definición de Actores Secundarios.....	114
Tabla 12: Definición de Actores terciarios	115
Tabla 13: Definición de Actores cuaternarios.....	115
Tabla 12: Tecnologías adoptadas en empresas ecuatorianas	¡Error! Marcador no definido.

Índice de Anexos

Anexo A: Evaluación y priorización de sectores clave en Ecuador.....	166
Anexo B: Identificación de iniciativas de Economía circular en Ecuador.....	166
Anexo C: Evaluación y clasificación de actores clave en Ecuador.....	166



Listado de Siglas y Acrónimos

Listado de Siglas y Acrónimos

CTCN	<i>Climate Technology Centre & Network - Centro y Red de Tecnología del Clima.</i>
COP	<i>Conference of parties-UNFCCC</i>
ODS	<i>Objetivos de desarrollo sostenible</i>
MAAE	<i>Ministerio de ambiente y agua</i>
MPCEIP	<i>Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca</i>
ONUDI	<i>Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial</i>
WWF	<i>World Wildlife Fund.</i>
GIZ	<i>Sociedad Alemana de Cooperación Internacional</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
CAF	<i>Corporación Andina de Fomento (Banco de Desarrollo de América Latina)</i>
CEER	<i>Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos</i>
ANFAB	<i>Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas</i>
ASEPLAS	<i>Asociación Ecuatoriana de Plásticos</i>
CERES	<i>Consortio Ecuatoriano para la Responsabilidad Social</i>
CEMDES	<i>Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible del Ecuador</i>
AME	<i>Asociación de Municipalidades Ecuatorianas</i>
INEN	<i>Servicio Ecuatoriano de Normalización</i>
GADs	<i>gobiernos autónomos descentralizados</i>
BID	<i>Banco Interamericano de Desarrollo</i>
RENAREC	<i>Red Nacional de Recicladores del Ecuador</i>
AIMA	<i>Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera</i>
MERNNR	<i>Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables de la República del Ecuador</i>
PRONACA	<i>Procesadora Nacional de Alimentos C.A</i>
FEDEXPOR	<i>Federación Ecuatoriana de exportadores</i>
AIBE	<i>Asociación de Industrias de Bebidas no Alcohólicas del Ecuador</i>
FEDIMETAL	<i>Federación Ecuatoriana de Industrial de Metal</i>
ASOBANCA	<i>Asociación de Bancos Privados del Ecuador</i>
ATEAAR	<i>Asociación Técnica Ecuatoriana de Aire Acondicionado y Refrigeración.</i>
CIEC	<i>Centro de Innovación y Economía Circular</i>
CONGOPE	<i>Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales</i>
CEFOVE	<i>Certificación Forestal Voluntaria en Ecuador</i>
AEI	<i>Alianza para el Emprendimiento e Innovación del Ecuador</i>
SAE	<i>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</i>
CME	<i>Cámara de Minería del Ecuador</i>
INEC	<i>Instituto Nacional de Estadística y Censos</i>
COSUDE	<i>Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación</i>

Resumen Ejecutivo

El producto 2.2. de la asistencia técnica "Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el Desarrollo de una Hoja de Ruta en Ecuador", considera un diagnóstico de actores clave e iniciativas actuales en cuanto a la Economía Circular del país. En ese sentido, poder delimitar el alcance de la evaluación en cuanto a determinar qué sectores económicos del país resultan más aptos para el análisis y evaluación ha sido el punto de partida para el proceso emprendido por el equipo técnico.

El punto de partida fue la elaboración de una metodología de priorización de sectores clave para el estudio de la situación actual de Ecuador en relación a la economía circular. Esta estuvo constituida por fases diferenciadas donde se realizó una identificación, revisión y análisis de los diferentes documentos oficiales e indicadores económicos relevantes a la dinámica del país. La fase exploratoria de análisis de todos los sectores económicos fue otro punto importante para luego entrar en la calificación según la importancia del sector en dichos documentos e indicadores. Con ello se priorizaron cinco sectores económicos basados en el PIB: Manufactura; Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Construcción; Comercio; Petróleo y minas.

Luego de establecidos los sectores priorizados, se analizó cada uno de ellos en cuestión de cómo va su marco regulatorio, indicadores económicos, su importancia en temas de desarrollo y cambio climático, flujo de materiales y el número de actores que fueron identificados y clasificados dentro de la cadena de circularidad que se divide en 9 áreas: Regulación, diseño, extracción, transformación, distribución, uso, reparación, recolección y revalorización.

Para el sector manufactura se identificaron 62 actores los cuales actúan mayormente en la etapa de transformación y muy poco en diseño, distribución, reparación y revalorización de los materiales. Se pone énfasis en la importancia de establecer normas que apoyen la transición del sector a una Economía circular y se apoye más la investigación de mecanismos de transición dentro del sector.

En el sector agrícola los actores identificados fueron 14 donde tuvieron su mayor influencia en la etapa de transformación, diseño, extracción, distribución y uso, lo cual muestra que aún se tienen que generar sinergias y modelos de negocio que puedan contribuir con toda la cadena. Por otro lado, la mayoría de las políticas y procesos involucrados en el sector agricultura no incorpora directamente el concepto de EC. Sin embargo, se alude a este concepto con referencias a una gestión y manejo sostenible de los recursos agrícolas, tomando en cuenta principios de la EC; por ejemplo, mediante el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias y fomentando la valorización de residuos agrícolas.

El sector construcción con 5 actores identificados en Ecuador conserva modelos tradicionales tanto en el diseño como en el uso de materiales y procesos constructivos. Ello se evidencia en el escaso número de actores identificados en las diferentes etapas de la cadena de circularidad. Asimismo, existe carencia en la normativa que permita la transición hacia la economía circular, por lo que es necesario desarrollar iniciativas de regulación que impulsen esta transición, de tal manera que no solo se reduzca el uso de los recursos naturales y disminuyan los impactos ambientales del sector, sino que también integren soluciones ecoeficientes, regulen su crecimiento y fomenten el cambio de mentalidad de los actores involucrados en la cadena de valor.

Los actores identificados en el sector comercio fueron 48 y se encuentran más presentes en diseño, transformación y distribución dentro de la cadena de circularidad, siendo necesario fomentar en el sector actores que puedan generar modelos de negocio en las áreas de uso, reparación, recolección y revalorización. Por otro lado, se debe recalcar que Ecuador es un país con gran potencial en temas de comercio internacional, especialmente en la exportación y generación de empleo. En relación con la EC, el país presenta un acercamiento bastante amplio y poco específico. Sin embargo, mediante la implementación de nuevas políticas con enfoque circular se podría lograr incluso convertir este proceso en una marca país y ser un referente a nivel Latinoamérica.

Por último, las empresas de petróleo y minas se logró identificar 9 actores, los cuales pueden apoyar la transición de la EC mediante la implementación de medidas circulares sobre la gestión y el tratamiento de residuos, e invirtiendo en tecnologías de energía renovable y bajas en carbono. En el mapeo realizado aún no se observa presencia de actores en la etapa de distribución, uso, reparación, recolección y se tienen muy pocos en las otras etapas de la cadena circular; sin embargo, se ha logrado avances a través de la ley de minería para gestionar con base en los principios de sostenibilidad e investigaciones en el desarrollo sostenible del sector.

En cada uno de los sectores se identificaron de igual manera iniciativas que apoyen la transición a una economía circular, estas se clasificaron en aquellas originadas por el sector público, academia, empresas, mediante acuerdos interinstitucionales y los realizados para la promoción y coordinación de los diferentes actores en Ecuador (estas se encontrarán a detalle en los anexos).

Para la metodología relacionada a identificación y evaluación de actores con el apoyo del grupo técnico, se consideraron diferentes herramientas (Entrevistas, formularios, documentos elaborados por el actor), donde a partir de ello se evaluó y caracterizó a todos los actores identificados (216) obteniendo actores primarios (8), secundarios (25), terciarios (37) y cuaternarios (146).

Adicional a la clasificación se realizó un *partner map* donde se puede visualizar la cantidad de actores que se están involucrando en diferentes niveles de la cadena de circularidad ya sea local, provincial, nacional o internacional.

Adicional a los cinco sectores priorizados se realizó un diagnóstico de tres sectores transversales: equidad de género; innovación y tecnología; y residuos sólidos donde se conectó la información sobre equidad de género en los sectores priorizados, como es que las mujeres en Ecuador han aportado notoriamente en la toma de decisiones en temas ambientales y como pueden desempeñarse en esta transición a una EC.

En el caso de los residuos sólidos es importante recalcar que Ecuador al igual que varios países de Latinoamérica tiene muchos problemas gestionando los residuos sólidos y una migración hacia una EC ayudaría en la minimización y la gestión de ese material descartado.

Por último, la innovación y tecnología debe ser un pilar para el país para el movimiento hacia la EC. Con la evolución de la nueva tecnología que incluye plataformas digitales, pasaportes de productos, impresoras 3D y sensores de etiquetado, está claro que la innovación futura influirá en el proceso de construcción la nueva economía global.

1 Introducción

Ecuador se ha caracterizado durante los últimos 16 años por la adopción de un modelo de producción y consumo lineal. Durante el *boom* del petróleo, entre 2004 y 2014¹, el país tuvo un crecimiento económico con reducción de la pobreza y, a pesar de luego tener la caída en los precios, el país ha producido bienes a partir de materias primas que luego son vendidas, utilizadas y finalmente desechadas como residuo.

Con la actual economía global y la sobreexplotación de recursos, se procura ahora un nuevo modelo basado en la Economía Circular (EC). Esta visión de la economía se define como un enfoque sistémico del crecimiento económico, diseñado para beneficiar a las empresas, la sociedad y el ambiente. Se considera un modelo regenerativo por diseño, y tiene como objetivo desacoplar gradualmente el proceso de crecimiento, de la evolución del consumo de recursos finitos².

El presente informe es un diagnóstico de actores e iniciativas sobre EC en Ecuador, en el marco de la iniciativa de Asistencia Técnica 'Diagnóstico de actores clave e iniciativas actuales de economía circular en el país'.

Esta iniciativa se extiende a otros cuatro países de la región (República Dominicana, El Salvador, Paraguay y Cuba); y su objetivo principal es desarrollar una Hoja de Ruta enfocada en la EC como herramienta para reducir el impacto del cambio climático en cada uno de los países.

Como parte de las actividades de la segunda etapa de esta Asistencia, se debe realizar la Actividad 2.2 'Exploración y Diagnóstico de actores e iniciativas en Ecuador'. Para ello, se desarrollaron actividades para contar con un mapeo completo de actores clave e iniciativas, considerando el nivel de apropiación de la EC en el país y en los sectores económicos principales; así como la identificación de actores clave en cada sector.

Para determinar el nivel de apropiación de EC en el país se revisaron los documentos gubernamentales oficiales que muestran tanto el avance en políticas ambientales y de cambio climático, como el avance en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), y las políticas y estrategias contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Los sectores económicos principales en los que se enfocará la Hoja de Ruta se determinaron con base en la herramienta previa nacional del 'Libro Blanco de Economía Circular' (primera fase); y en el nivel del Producto Interno Bruto (PBI) correspondiente al sector en el país. En la descripción de los sectores económicos principales se ha considerado también el flujo de residuos, el uso de energía y agua, y las políticas gubernamentales directamente relacionadas al sector y la EC, con el fin de contar con un contexto completo de la situación actual en cada sector.

Para priorizar los sectores en este estudio, se ha considerado relevante destacar su importancia relativa. El criterio de 'importancia' se sustenta en el nivel de relevancia de cada sector tomando en cuenta los principales documentos orientadores de la política pública del país, así como los indicadores de su rol en la dinámica económica nacional.

¹ <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>

² Ellen Macarthur Foundation (2020). The Circular Economy in detail. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail#:~:text=A%20circular%20economy%20is%20a,the%20consumption%20of%20finite%20resources>

La priorización de actores clave se definió utilizando dos metodologías distintas diseñadas por el equipo técnico, que permitieron brindar un mapeo completo e integral de aquellos actores que serán cruciales para el desarrollo de las actividades o planes en la implementación y cumplimiento de la Hoja de Ruta en desarrollo.

La primera busca identificar aquellos actores que forman parte, desde el principio hasta el final, de la cadena de valor del sector respectivo; la segunda busca ordenar a los actores identificados a través de una evaluación con base en criterios de capacidad, experiencia, compromiso y poder de decisión sobre temas de EC (ver sección 3), lo que permite establecer puntajes y decidir si el actor es clave o no. Para el desarrollo de esta última metodología se contó con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Agua, y del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca.

Todas las actividades mencionadas permitieron obtener un mapeo de actores clave por sector; y además, un diagnóstico completo de los sectores en los que se enfocará la Hoja de Ruta final.



3 Hacia la economía circular en Ecuador

Ecuador es un país que se encuentra en una etapa de desarrollo, todavía dependiente de la explotación de recursos naturales no renovables, pero con gran potencial de desarrollo dada su riqueza natural y biodiversidad. Además, se podría considerar el país más megadiverso del mundo, a partir de sus cifras por unidad de área³. Por el momento tienen grandes desafíos, entre ellos su matriz productiva. Esto brinda grandes oportunidades y apertura a la Economía circular para los diferentes actores del país y generar un desarrollo más resiliente.

Esta nueva economía se basa en los principios del diseño para evitar los residuos y la contaminación, mantener los productos y materiales en uso, y regenerar los sistemas naturales⁴. Con ello se brinda una nueva manera de percibir nuestros recursos al verlos como un retorno indefinido del material que pasa por diferentes procesos. Al mismo tiempo se puede ver como una herramienta clave para el desarrollo sostenible, integrándose como pautas de equilibrio para los aspectos económicos, ambientales, tecnológicos y sociales⁵.

El concepto de Economía circular (EC) tiene diferentes orígenes, formados a través de perspectivas y escuelas de pensamiento. Sin embargo, fue el economista Kenneth Boulding en 1966 quien presentó por primera vez la idea de un modelo económico de flujos circulares⁶. Este concepto fue luego seguido por eminentes escuelas de pensamiento relacionadas con EC, incluida la de 'Economía de los servicios funcionales de Walter Stahel'⁷, y la filosofía de diseño 'De la cuna a la cuna', de William McDonough y Michael Braungart⁸ entre otros autores, que han desarrollado a través de los años diferentes ideas sobre este concepto y se han retroalimentado entre sí.

Esta visión de un futuro con ciclos circulares empezó a adquirir mayor importancia en el 2015, a través de la COP 21 (21th *Conference of the Parties-UNFCCC*) cuando se hizo el llamado a incorporar la EC en todas las ciudades⁹, con énfasis en el cumplimiento del compromiso de los ODS (*Objetivos de Desarrollo Sostenible*), particularmente con relación al Objetivo 12 de garantizar un consumo responsable.

La adopción de la EC - un modelo económico industrial que satisface los múltiples roles de disociación del crecimiento económico, del consumo de recursos, gestión de residuos y creación de riqueza - se ha promocionado asimismo como una solución ante la crisis causada por la pandemia del COVID 19.¹⁰ Para entender mejor los procesos circulares la Fundación Ellen Macarthur ha generado el "esquema de mariposa" donde se divide los procesos en "gestión del stock", relacionados a todos los materiales inertes

³ WWF- Ecuador. (2019). Plan Estratégico 2017-2025

⁴ Ellen Macarthur Foundation (2020). The Circular Economy in detail. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail#:~:text=A%20circular%20economy%20is%20a,the%20consumption%20of%20finite%20resources>

⁵ Brian, J. (1997). Guidelines for the integration of sustainable agriculture and rural. The concept of SARD. Roma, Italia: FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/w7541e/w7541e00.htm#Contents>

⁶ Scheel, C., & Aguiñaga, E. (2017). 'La Economía Circular, una alternativa a los límites del crecimiento lineal'. En E. B. D. E. Raufflet, L. P. Derbez, C. G. de la Torre, & J.-F. L. Aguilar (Eds.), Responsabilidad, ética y sostenibilidad empresarial (2nd ed.) (pp. 157–171). México: Pearson. <https://doi.org/10.1306/09251211152>

⁷ Stahel, W. R. (2010). The performance economy (2nd ed.). UK: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9780230274907>

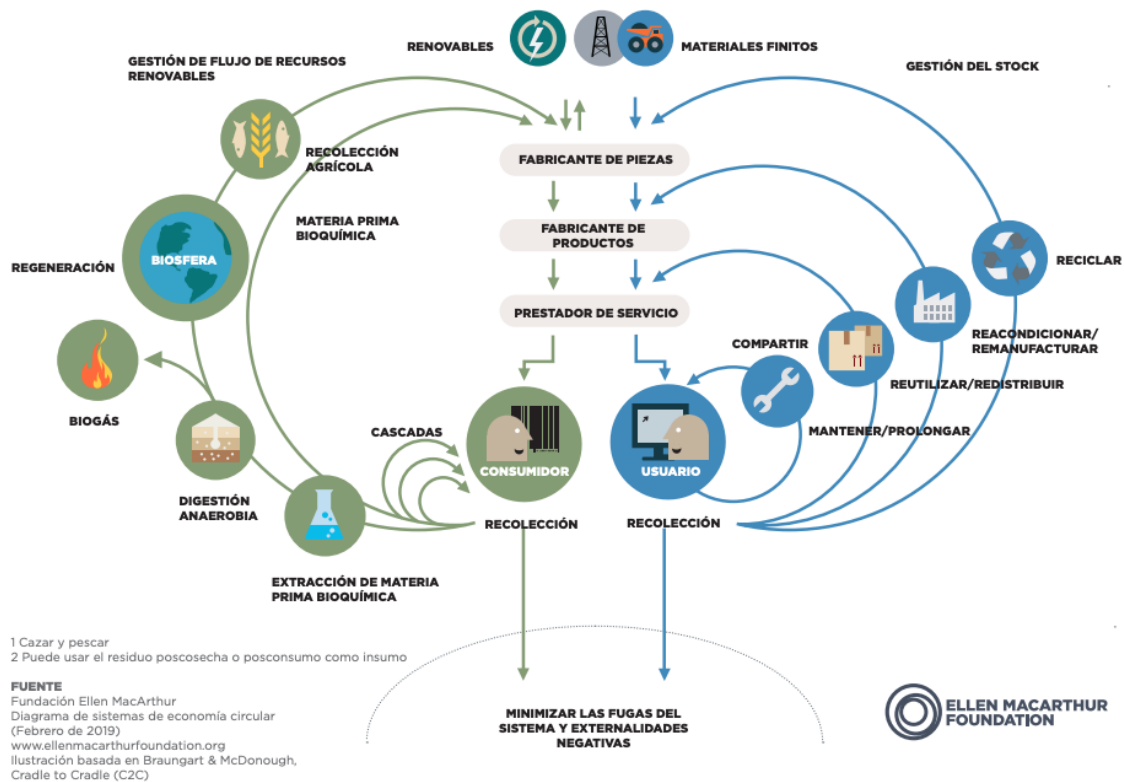
⁸ McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. Chemical and Engineering News, 193, 78–79. <https://doi.org/10.1177/0276146704264148>

⁹ Supporting the Paris Agreement and the circular economy <https://www.pwc.com/gx/en/about/corporate-responsibility/our-stories/supporting-the-paris-agreement-and-the-circular-economy.html>

¹⁰ T. Ibn-Mohammed, et al. 2021. 'A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems, and opportunities for circular economy strategies'

(ciclo técnico); y "la gestión de flujo de recursos renovables" (ciclo biológico), relacionados con la regeneración y restauración biológica (Gráfico 1).

Gráfico 1: Diagrama del sistema de economía circular



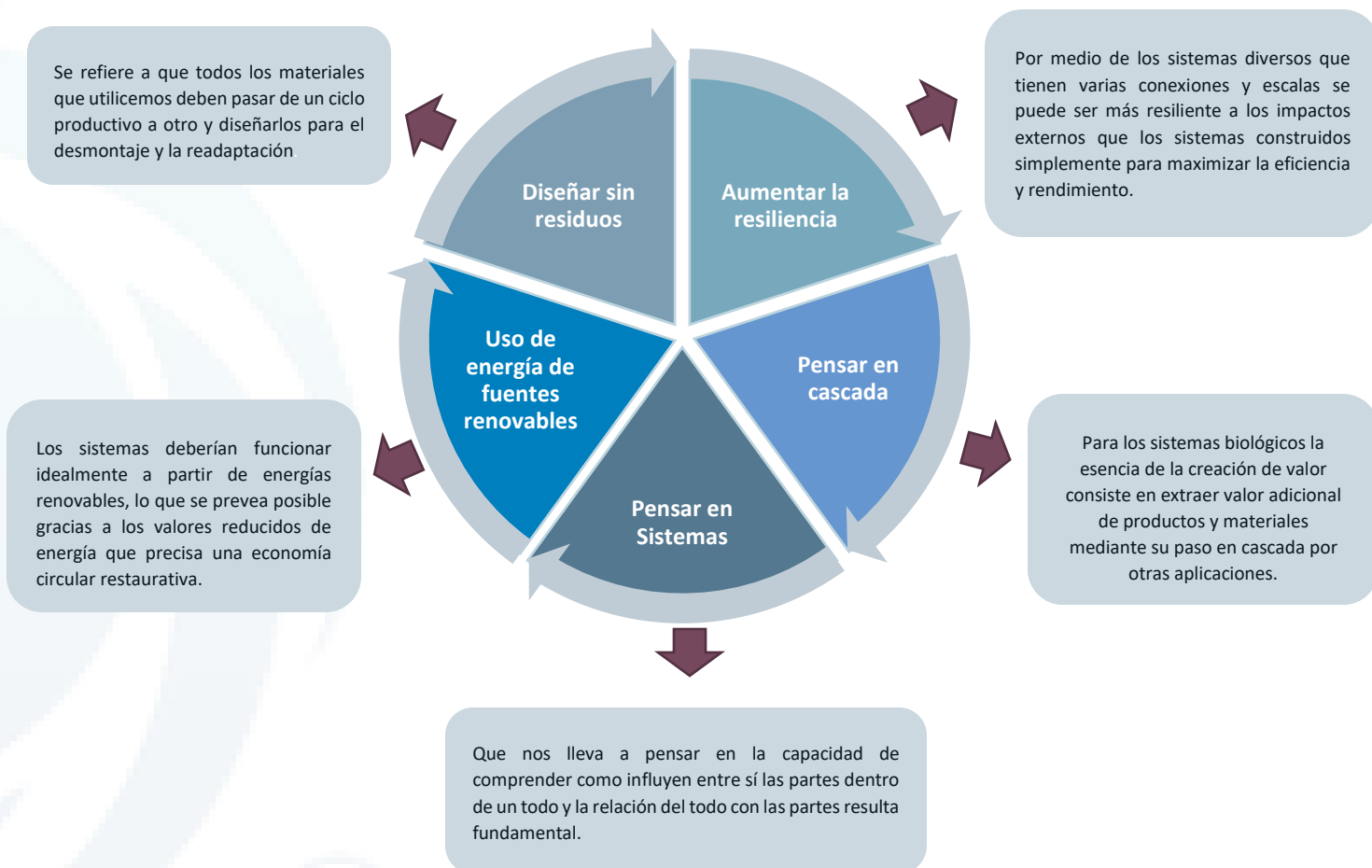
Fuente: Fundación Ellen MacArthur

Es importante en este modelo que las acciones en el desarrollo de una economía circular en el país no se centren en actividades al final de la cadena de ciclo de vida. Muchas veces el concepto de EC se ha orientado a gestionar el producto y embalaje, centrándose en el final de su vida útil¹¹. Desde la perspectiva de Ken Webster, economista promotor de la economía circular, se señala que las principales características de esta economía deben abarcar los aspectos indicados en el Gráfico 2.¹²

¹¹ Stewart, R., & Niero, M. (2018). *Circular economy in corporate sustainability strategies: A review of corporate sustainability reports in the fastmoving consumer goods sector*. *Business Strategy and the Environment*, 27, 1005–1022. <https://doi.org/10.1002/bse.2048>

¹² Arroyo, F. (2018). 'La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo' <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/786/987>

Gráfico 2: Principales características de la Economía circular



Fuente: Elaboración propia basado en Alcubilla, 2015¹³

Los beneficios de la economía circular son innegables: “Al cerrar los ciclos de la materia, el agua y la energía, esta economía «diferente» se hace posible que la economía crezca, al tiempo que permite reducir las extracciones del medio natural”¹⁴. Además, con la aplicación de este nuevo modelo económico la explotación de recursos se regularía, ya que al tener un ciclo cerrado la extracción sería menor y se invadiría menos los ecosistemas, por lo que el riesgo de contaminación tendería a ser menor.

En América Latina, el concepto de economía circular (EC) se ha generalizado a la gestión de residuos sólidos como alternativa económica, y no existen muchos documentos de reporte sobre la evaluación de los procesos que han generado estos residuos¹⁵. Además, la región es un caso particular ya que, aunque

¹³ Alcubilla, L. (2015). De la economía lineal a la circular: un cambio necesario. Tomado del diario ‘El País’.

¹⁴ Frérot, A. (2014). Economía circular y eficacia en el uso de los recursos : un motor de crecimiento económico para Europa.

Foundation Robert Schuman, n°331, 10. Tomado de:

<http://www.robertschuman.eu/es/doc/questions-d-europe/qe-331-es.pdf>

¹⁵ Sakai, S., Yoshida, H., Hirai, Y., Asari, M., Takigami, H., Takahashi, S., Chi, N. K. (2011). International comparative study of 3R and waste management policy developments. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 13(2), 86–102.

<https://doi.org/10.1007/s10163-011-0009-x>

posee gran riqueza natural, lamentablemente ha sufrido presiones importantes debido a estrategias para superar la situación de desigualdad económica haciendo que las acciones de protección ambiental sean bajas en muchos casos¹⁶.

En comparación con el desarrollo de la EC en el mundo, Latinoamérica se ha centrado en la implementación de los conceptos más que en el desarrollo de éstos, aún con las dificultades que se puedan presentar en los aspectos culturales o políticos¹⁷. A través de los años se ha podido ver el desarrollo de iniciativas de reciclaje relacionadas a EC; sin embargo, no son las únicas que se pueden implementar, y Ecuador tiene el potencial de desarrollar nuevas estrategias y conceptos que mejoren el desempeño del país en los diferentes sectores económicos.

3.1 ¿Por qué Ecuador debe transitar hacia una EC?

Los esfuerzos de planificación para el desarrollo de Ecuador han sido realizados en base a la Agenda 2030, que comenzó desde el 2015 con su aprobación. El país se comprometió a cumplir con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En 2017, a través del poder Ejecutivo se ratificó su voluntad de alinear el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 "Toda Una Vida" a la agenda global. Sin embargo, más allá de los compromisos vinculados al contexto internacional, Ecuador puede ver una oportunidad para generar sinergias entre diversos actores en pro de un verdadero desarrollo sostenible, a nivel económico, social y ambiental¹⁸.



"Adoptar una Economía Circular en el Ecuador tiene como visión introducir el principio de la cuna a la cuna, que potencia iniciativas donde los residuos materiales y energéticos son recogidos y reincorporados en las cadenas de valor, minimizando sustancialmente los desechos. Con esto, se cierra el círculo de producción, consumo y re inserción de materias, cambiando el sistema de economía lineal tradicional que produce, consume y desecha".

Conclusiones de los talleres realizados por el MPCEIP y el MAE para la construcción de un borrador del Libro Blanco de Economía Circular del Ecuador.

¹⁶ Oliva, N., Rivadeneira, A., Serrano, A., & Martín, S. (2011). Impuestos Verdes: ¿una herramienta para la política ambiental en Latinoamérica?. Centro de Estudios Fiscales, CEF, Quito.

¹⁷ Betancourt, C y Zartha, J. *Circular economy in Latin America: A systematic literature review (2020)*

¹⁸ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

4 Hoy en día, la mayoría de los productos están diseñados para un modelo lineal de 'tomar-fabricar-desechar'. En industrias como la moda y los envases plásticos, los productos y sistemas se diseñan de tal manera que más del 80% de los flujos de material se destina a vertederos, incineración o incluso se filtran a entornos naturales¹⁹. En ese sentido la transición de Ecuador resulta importante para mantener y brindar recursos a la población actual y futura. En la actualidad el país tiene un consumo de material promedio de 8012T/per cápita²⁰ lo cual incluye todos los materiales extraídos cosechados o de más de los materiales importados menos los exportados en el país. Esto representa un 198% respecto al mayor consumidor en Sudamérica que es Chile con 40.4 T/ per cápita (Ver Hacia la economía circular en Ecuador

Ecuador es un país que se encuentra en una etapa de desarrollo, todavía dependiente de la explotación de recursos naturales no renovables, pero con gran potencial de desarrollo dada su riqueza natural y biodiversidad. Además, se podría considerar el país más megadiverso del mundo, a partir de sus cifras por unidad de área. Por el momento tienen grandes desafíos, entre ellos su matriz productiva. Esto brinda grandes oportunidades y apertura a la Economía circular para los diferentes actores del país y generar un desarrollo más resiliente.

Esta nueva economía se basa en los principios del diseño para evitar los residuos y la contaminación, mantener los productos y materiales en uso, y regenerar los sistemas naturales. Con ello se brinda una nueva manera de percibir nuestros recursos al verlos como un retorno indefinido del material que pasa por diferentes procesos. Al mismo tiempo se puede ver como una herramienta clave para el desarrollo sostenible, integrándose como pautas de equilibrio para los aspectos económicos, ambientales, tecnológicos y sociales.

El concepto de Economía circular (EC) tiene diferentes orígenes, formados a través de perspectivas y escuelas de pensamiento. Sin embargo, fue el economista Kenneth Boulding en 1966 quien presentó por primera vez la idea de un modelo económico de flujos circulares. Este concepto fue luego seguido por eminentes escuelas de pensamiento relacionadas con EC, incluida la de 'Economía de los servicios funcionales de Walter Stahel', y la filosofía de diseño 'De la cuna a la cuna', de William McDonough y Michael Braungart entre otros autores, que han desarrollado a través de los años diferentes ideas sobre este concepto y se han retroalimentado entre sí.

¹⁹ Ellen Macarthur Foundation (2020). *The Circular Economy in detail*.

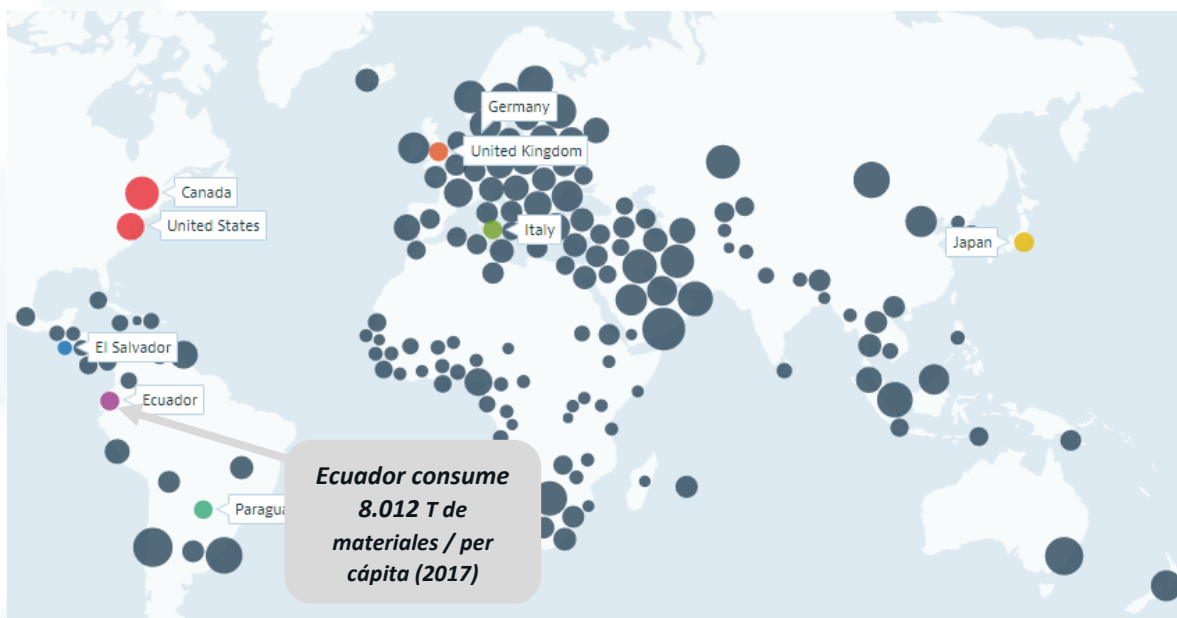
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail#:~:text=A%20circular%20economy%20is%20a,the%20consumption%20of%20finite%20resources>

²⁰ OECD (2020), *Material consumption (indicator)*. doi: 10.1787/84971620-en (Accessed on 16 December 2020)

Esta visión de un futuro con ciclos circulares empezó a adquirir mayor importancia en el 2015, a través de la COP 21 (21th Conference of the Parties-UNFCCC) cuando se hizo el llamado a incorporar la EC en todas las ciudades, con énfasis en el cumplimiento del compromiso de los ODS (*Objetivos de Desarrollo Sostenible*), particularmente con relación al Objetivo 12 de garantizar un consumo responsable.

). Esta información puede hacernos pensar que Ecuador tiene la posibilidad de consumir más materiales pero eso se contrasta con la biocapacidad que se tiene por persona.

Gráfico 3. Mapa mundial de consumo de materiales



Fuente: OECD (2020), Consumo de material

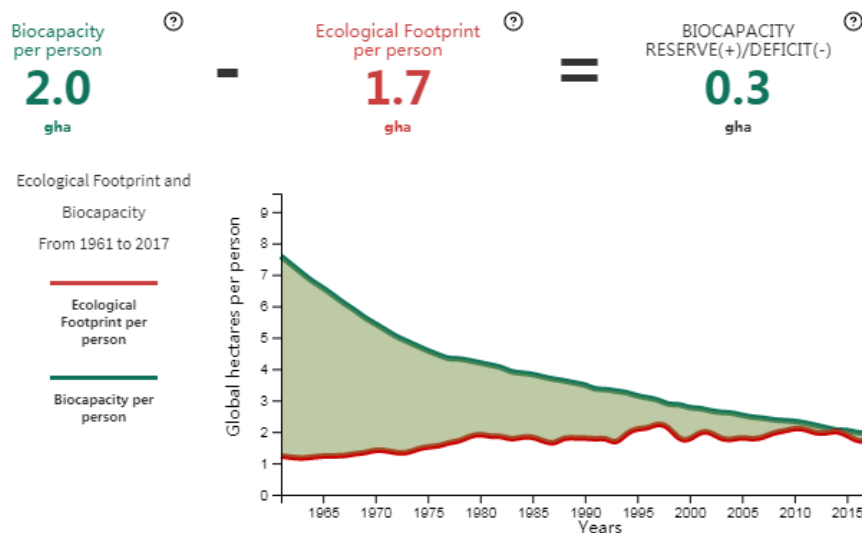
Un cambio a un modelo circular podría generar beneficios en el país en varios aspectos. Según el Foro Económico Mundial, si se incorpora la EC en los próximos 5 años se generarán aproximadamente un billón de dólares americanos en material ahorrado, más de 100.000 nuevos puestos de trabajo, y se evitará hasta 100 millones de toneladas de residuos²¹.

Se sabe que los materiales en Ecuador podrían ser mejor utilizados aplicando estrategias de circularidad. Esta disminución puede evidenciarse a través de la huella ecológica y la biocapacidad del país (ver Gráfico 2). Los recursos naturales han sido un constante tema de discusión al nivel mundial, y para Ecuador se ha calculado que la relación entre el consumo (huella ecológica) y la disponibilidad de recursos naturales (biocapacidad) está actualmente en el límite, con 0.3 gha²². Esta condición representa un reto para el país en realizar esfuerzos dirigidos a mantener y no incrementar la huella ecológica nacional.

²¹ Betancourt, C y Zartha, J. 'Circular economy in Latin America: A systematic literature review' (2020)

²² Del inglés, la *global hectare*, o hectárea global, se utiliza como medida para homogenizar las diferentes áreas bio-productivas.

Gráfico 4: Biocapacidad y huella ecológica de Ecuador



Fuente: *National Footprint and Biocapacity accounts 2021 edition (data year 2017)*

La huella ecológica es una herramienta que permite conocer de manera general la situación nacional, sectorial e institucional del consumo y administración de los recursos naturales²³. A pesar de que la información sólo se tiene hasta el 2017, se pone énfasis en generar en el país acciones y estrategias encaminadas a promover cambios en los patrones de consumo de la población. La Constitución nacional de Ecuador del 2008 fomenta el desarrollo sustentable y se ampara en los numerales 51 y 72 de su artículo 3°, al instituir que ... “Son deberes primordiales del Estado promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, así como proteger el patrimonio natural y cultural del país”²⁴. Por otro lado, como consecuencia del COVID-19, los retos para Ecuador se acentuaron ante la dramática caída del precio del petróleo y la disminución de ingresos de divisas provenientes de la exportación de otros productos y servicios²⁵. Garantizar la sostenibilidad y resiliencia ambiental de Ecuador es de vital importancia, además que posee uno de los sitios más biodiversos en términos de especies endémicas y por ende más frágiles como son las Islas Galápagos²⁶.

Otra buena razón para transitar a una Economía circular es su vulnerabilidad a los efectos del Cambio Climático. Por sus condiciones geográficas, climáticas, humanas, entre otras, Ecuador es vulnerable. De acuerdo a los análisis de la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, entre los impactos más probables que se podrían verificar en Ecuador se destacan: la intensificación de eventos climáticos extremos, como los ocurridos a causa del fenómeno “Oscilación Sur El Niño”, el incremento del nivel del mar, el retroceso de los glaciares, mayor transmisión de dengue y otras enfermedades tropicales, la expansión de las poblaciones de especies invasoras en Galápagos y otros ecosistemas sensibles del Ecuador continental y la extinción de especies²⁷. Debido a todo ello es que el país cuenta con una

²³ Boletín N°1 Huella ecológica del Ecuador, principales avances y resultados (2017).

http://huella.ecologica.ambiente.gob.ec/files/Reporte_de_la_Huella_Ecológica_del_Ecuador_2008_y_2009.pdf

²⁴ Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Retrieved from

<http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2017/04/Codigo-Organico-del-Ambiente-ROS-No.-983120417.pdf>

²⁵ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

²⁶ WWF- Ecuador. (2019). Plan Estratégico 2017-2025

²⁷ Ministerio del Medio Ambiente y Agua. Ecuador tiene políticas sobre el Cambio Climático, revisado del link :

<https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-tiene-politicas-sobre-el-cambio-climatico/>

Estrategia Nacional de Cambio Climático y ha establecido sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) que son el núcleo del acuerdo de París para poder reducir las emisiones y encaminar a Ecuador hacia un desarrollo resiliente.

4.1 Importancia de la economía circular para Ecuador



“No son los más fuertes ni los más inteligentes los que sobreviven, sino los que mejor se adaptan al medio” (Darwin, 1809-1882).

Debemos entender que Circularidad significa repensar un “*ciclo de vida lineal*”. Si un producto o servicio es verdaderamente cíclico, nunca tendrá un final de vida, si no que continuamente toma una nueva forma. Además, estas deben ir acompañadas por una eficiencia en los procesos; de allí que el término residuos se considera un “error de diseño” en Economía Circular²⁸. Con ello Ecuador no solo tiene una oportunidad con esta nueva visión, si no una responsabilidad de poder brindar la próxima generación de productos y servicios que puedan mantener la economía del país sin reducir los recursos.

Por otro lado, muchos creen que esta realidad aún está por debajo de lo que se necesitaría para garantizar una mejor calidad ambiental. Esto se debe a que para revertir el escenario actual de degradación ambiental se requiere una sincronización de varios sectores productivos no solo para el país si no a nivel global. Por ello el rol del gobierno como promotor de este cambio será crucial para transitar hacia la EC y que pueda formar parte de la recuperación del país ante la crisis del COVID 19. La Unión Europea ya tiene avances sobre los beneficios de su incorporación²⁹, al igual que varios ejemplos sobre los beneficios, riesgos, dificultades y cambios que hay que realizar en los diferentes negocios para tener una economía circular exitosa. Entre ellos figuran la fundación Ellen MacArthur con su libro ‘*Towards a Circular Economy - Economic and Business Rationale Accelerated Transition*’ o ‘*The blue economy*’³⁰ de Gunter Pauli, al igual que su fundación Zeri³¹, con el concepto de ‘*cero emisiones*’. Hay que admitir que la pandemia COVID-19 ha dañado la salud y la vida económica, con consecuencias que se verán reflejadas durante años. Sin embargo, también ha generado el impulso y mayor necesidad de incorporar modelos circulares dentro de la planificación del país, los sectores productivos y hábitos de consumo de la población.

Ecuador está realizando esfuerzos para cumplir con toda la planificación nacional a través de las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 ‘*Toda Una Vida*’; y la adopción de la Agenda 2030 como política de Estado para garantizar los derechos de toda la población nacional, incluidos los derechos individuales, el acceso al agua, alimentación sana, vivienda, salud, educación, trabajo y seguridad social. Todo ello ligado a un importante proceso de implementación de proyectos en EC a través de los diferentes documentos y normas asociadas que se están implementando.

²⁸ Ellen Macarthur Foundation (2020). The Circular Economy in detail.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail#:~:text=A%20circular%20economy%20is%20a,the%20consumption%20of%20finite%20resources>

²⁹ Material Economics. (2020). the Circular Economy and covid-19 Recovery

³⁰ Pauli, G. A. (2010). The blue economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs. Taos, New Mexico: Paradigm Publications. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=aJ3HZD1H7ZsC>

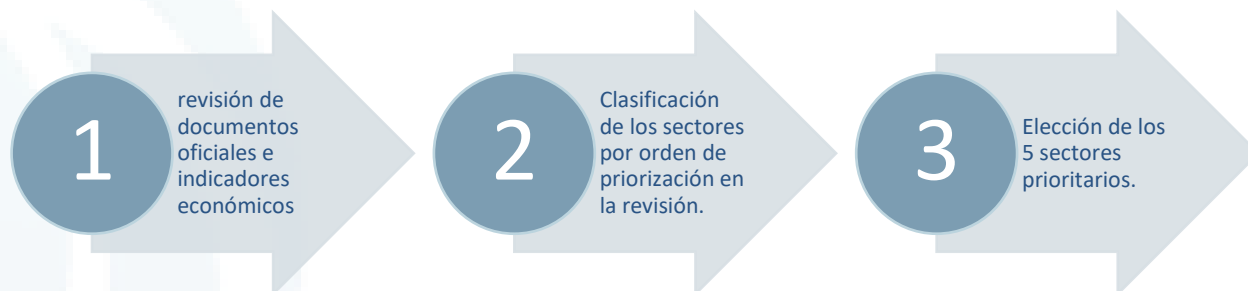
³¹ Fundación Zeri: Zero Emissions Research and Initiatives <http://www.zeri.org/>

5 Metodología de Priorización de Sectores Económicos

5.1 Metodología de Priorización de Sectores clave

La priorización de sectores clave está constituida por fases diferenciadas. La primera se explica a detalle en el presente documento.

Esquema 1: Dinámica de la metodología de priorización de sectores



Fuente: Elaboración propia

Para la priorización de sectores económicos en el desarrollo de una EC para el país, se ha hecho una identificación, revisión y análisis de los diferentes documentos oficiales e indicadores económicos relevantes a la dinámica del país. A continuación, se ha seleccionado aquellos que se consideren prioritarios en términos de la gestión política, económica, social y ambiental con su correspondiente análisis sobre el desarrollo del país.

Para calificarlos se ha considerado los objetivos de cada documento o indicador; y luego se ha evaluado las actividades o medidas concretas, para el caso de los documentos oficiales, y los valores cuantitativos reales para los indicadores económicos. Luego, se ha asociado y clasificado estos datos en función a los sectores definidos por el PIB, que es el elemento común a la evaluación de todos los documentos e indicadores previamente elegidos. La calificación ha asignado un orden de prioridad de manera que – de acuerdo a su relevancia para el documento o indicador revisado - los subsectores más importantes reciben la calificación de primer puesto, y se continúa en orden descendente para los sectores subsiguientes. Los sectores que no hayan sido considerados en el documento o indicador, reciben la calificación del puesto posterior inmediato al último que fue seleccionado. La asignación de precedencia debe hacerse de forma numérica escalar.

Con la asignación de puestos con base en una escala numérica donde 1 es el valor máximo considerando la relevancia de dicho subsector, se procedió a una sumatoria de los puntajes obtenidos por subsector en todos los documentos e indicadores revisados. Bajo este criterio, los sectores priorizados corresponden a los cinco primeros que tengan el menor puntaje como resultado de la evaluación.

Los documentos oficiales e indicadores consignados, así como los resultados de la metodología presentada se describen en la sección 5 del documento.

5.2 Metodología de Priorización de Actores Clave

Una vez priorizados los sectores, se realizó la priorización entre los actores que están desarrollando iniciativas en EC en el país, o que tengan el propósito de involucrarse en el desarrollo de proyectos de EC a través de convenios o alianzas. La priorización de actores clave se basa en una metodología que considera la circularidad de los sectores priorizados en la sección anterior. Luego de identificados los actores se evalúa y caracteriza a todos y cada uno de ellos, a través de diferentes herramientas, como se explica en la segunda parte de esta sección.

4.2.1 Identificación de Actores Clave

La metodología considera dos criterios de identificación de actores, en función del ciclo de vida al cual se aplica la circularidad en la que se desempeña el actor: regulación, diseño, extracción, manufactura, distribución, uso, reparación, recolección y revalorización; así como el nivel del alcance del actor, considerando si se desenvuelve en un ámbito local, provincial, nacional o internacional. En Ecuador se considera fundamental fomentar mecanismos de vinculación y articulación entre actores clave tales como representantes de la academia, sociedad civil, empresas públicas y privadas, y gobiernos locales, entre otros. El nivel de alcance según el que se separará a los actores, considerando que Ecuador está compuesto por 24 provincias, se detalla a continuación (Esquema 2):

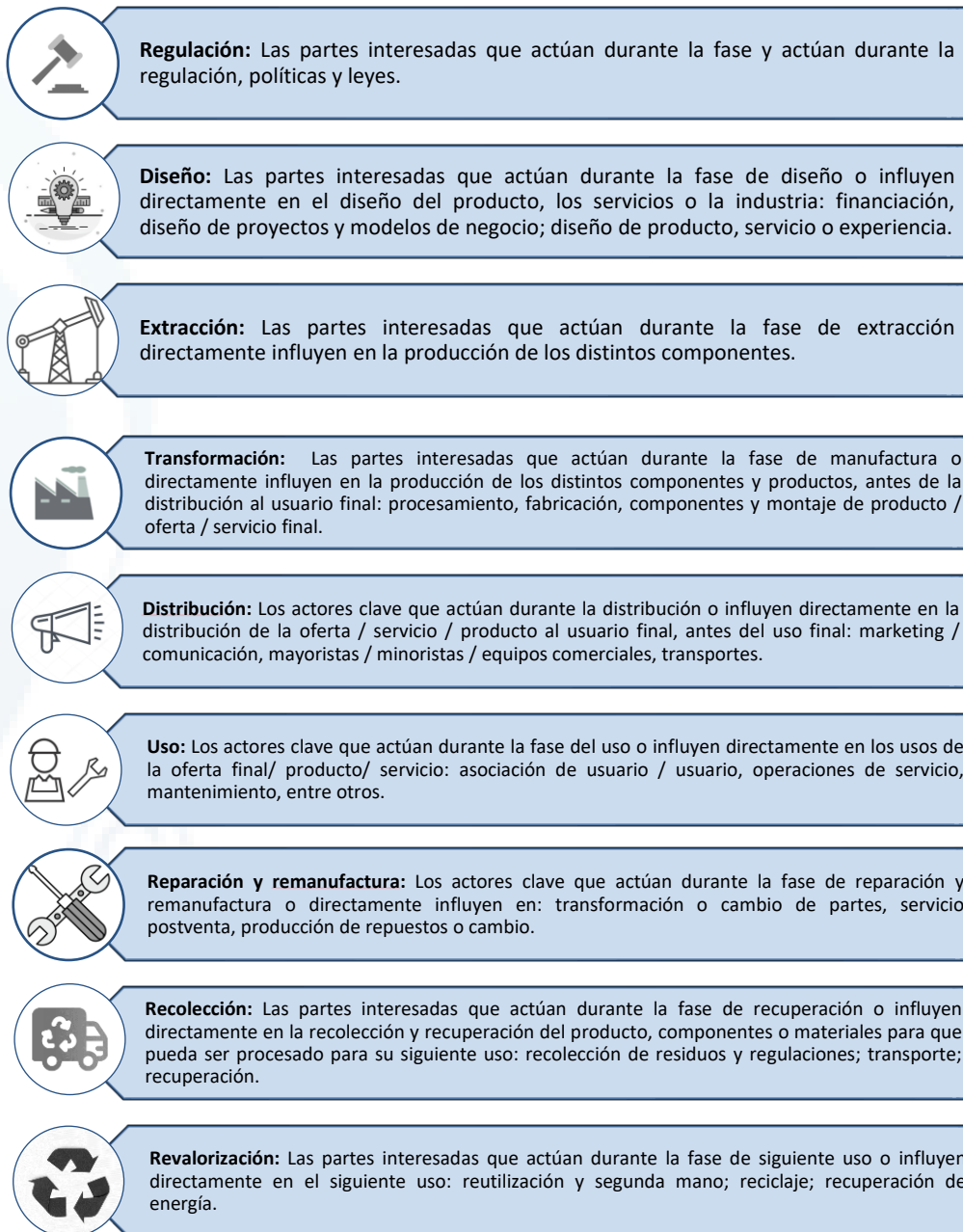
Esquema 2: Nivel de alcance de los actores evaluados



Fuente: Elaboración propia

Los actores en circularidad se han identificado y evaluado aplicando la herramienta de 'partner map' desarrollada por Circulab³², que identifica a los actores considerando toda la cadena de valor, dividida en nueve áreas de acción (Esquema 3):

Esquema 3: Cadena de valor en economía circular



Fuente: Circulab (2020)

³² Metodología Circulab (2020):<https://circulab.com/toolbox-circular-economy/partner-map-cooperation/>

4.2.2. Clasificación por Prioridades

Para organizar la información recabada de los actores se establecieron criterios y consideraciones de clasificación para caracterizar y analizar a los actores clave que propone el equipo consultor, y para producir un entendimiento numérico del grado de influencia o de poder, experiencia, capacidad y compromiso inicial, como características de cada uno de los actores identificados. La calificación se asignó con base en información primaria obtenida a través de entrevistas, e información secundaria recabada de lo que cada uno de los actores brinda a través de sus plataformas de difusión.

La matriz comprende cuatro criterios de clasificación de los actores clave que han sido previamente identificados, resultando en cuatro niveles: primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

La clasificación de los actores o *stakeholders* identificados se realizó según los siguientes criterios:

1. **Influencia o poder:** Capacidad y poder de decisión y control sobre las decisiones que pueda tomar en relación con la implementación de la EC en el país.
2. **Compromiso:** Interés expresado en la implementación del modelo de EC y volumen de información y trabajo que estarían dispuestos a compartir con los demás *stakeholders*.
3. **Experiencia:** En qué medida han implementado proyectos de EC en sus propias organizaciones, o han participado en la implementación de proyectos de EC.
4. **Capacidad:** Disponibilidad o acceso a los instrumentos necesarios en cuanto a aspectos de política, economía, regulación y técnicas para la aplicación de proyectos en EC.

La elaboración de la matriz considera los siguientes criterios propuestos por el equipo consultor para una adecuada caracterización y selección de los actores clave, en el marco del objeto del estudio; esto es, la exploración del potencial para la preparación de una hoja de ruta para la EC en Ecuador.

El siguiente cuadro brinda mayor detalle de los criterios a utilizar para la clasificación de los actores identificados:

Tabla 1: Criterio de caracterización de actores clave –Influencia o poder

Clasificación	Descripción	Influencia o Poder	Puntaje
Alto	La parte interesada toma la decisión o influye en temas de EC en los recursos políticos, regulatorios y económicos de otros actores.	Influencia económica, política y/o regulatoria en 5 o más instituciones, organizaciones, o empresas.	3
Medio	La parte interesada toma decisiones o influye en temas de EC, sobre los recursos políticos, regulatorios y económicos de otros actores.	Influencia económica, política y/o regulatoria en 2 a 5 instituciones, organizaciones o empresas.	2
Bajo	La parte interesada toma decisiones o influye en temas de EC sobre los recursos políticos, regulatorios y económicos de otro actor y sobre sí mismo. Se consideran a los emprendimientos en esta categoría.	Influencia económica, política y/o regulatoria sobre sí misma y/o otra institución, organización o empresa.	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Criterio de caracterización de actores clave –Compromiso

Clasificación	Descripción	Compromiso	Puntaje
Alto	Se presenta interés alto entre el objeto de la asistencia y la parte interesada. La parte interesada cumple con todas las muestras de compromiso descritas.	(i). Plan a corto plazo (2020-2022) de incorporación de más de 3 proyectos en EC (ii). Alianza con más de 3 actores involucrados en EC en 2020	3
Medio	Se presenta un interés moderado o parcial entre los objetivos de la asistencia técnica y la parte interesada. La parte interesada cumple con al menos una de las muestras de compromiso descritas.	(i). Plan a corto plazo (2020-2022) de incorporación de 2 a 3 proyectos en EC (ii). Alianza con 2 a 3 actores involucrados en EC en 2020	2
Bajo	La parte interesada cumple con al menos una de las muestras de compromiso descritas.	(i). Plan a corto plazo (2020-2022) de incorporación de 1 proyecto en EC (ii). Alianza con 1 actor involucrado en EC en 2020	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Criterio de caracterización de actores clave –Experiencia

Clasificación	Descripción	Experiencia	Puntaje
Alto	La parte interesada cumple con todos los tipos de experiencia descritos en la siguiente columna. Existe experiencia de las partes interesadas con respecto a la implementación o elaboración de proyectos que usen modelos de EC o hayan implementado procesos de EC en sus organizaciones con éxito.	(i). Ha realizado más de 5 proyectos en EC (ii). Promueven la EC en sus organizaciones (iii) Han brindado asesoría a 5 o más proyectos en EC	3
Medio	La parte interesada cumple con al menos dos de los tipos de experiencia descritos.	(i). Ha realizado de 3 a 4 proyectos en EC (ii). Promueven la EC en sus organizaciones (iii). Han brindado asesoría de 3 a 4 proyecto en EC	2
Bajo	La parte interesada cumple con al menos uno de los tipos de experiencia descritos.	(i). Han realizado de 1 a 2 proyectos en EC (ii). Promueven la EC en sus organizaciones (iii). Han brindado asesoría de 1 a 2 proyectos en EC	1

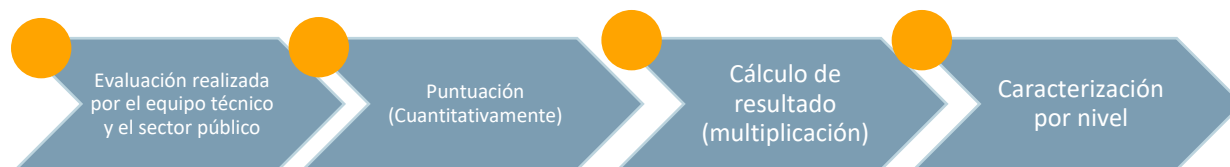
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Criterio de caracterización de actores clave –Capacidad

CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTORES CLAVE			
4. De Capacidad			
Clasificación	Descripción	Capacidades	Puntaje
Alto	La parte interesada cumple con todas las capacidades descritas a continuación: - Capacidad política: facultad de ejecutar políticas (leyes, normas, reglamentos, entre otros) que contribuyan al uso de la EC. - Capacidad regulatoria: facultad de autorizar y regular su uso, así como la facultad de emitir opinión técnica de los proyectos. - Capacidad técnica: relación a los conocimientos técnicos o investigaciones de la EC o lo relacionado con ella: Ecodiseño, reúso, valoración, entre otros. - Capacidad económica: relacionado a disponer u obtener de los recursos monetarios para el financiamiento de la tecnología.	(i). Política: Ha ejecutado al menos 3 leyes, normas, reglamento, entre otros, en EC	3
		(ii). Regulatoria: Ha emitido opinión técnica en al menos 3 proyectos en EC	
		(iii). Técnica: Ha realizado al menos 3 proyecto de investigación en EC	
		(iv). Económica: Ha financiado al menos 3 proyecto en EC	
Medio	La parte interesada cumple con al menos dos de las capacidades descritas a continuación: política, técnica y/o económica de acuerdo a los objetivos de la asistencia técnica. O, en efecto, cumple con al menos la capacidad económica.	(i). Política: Ha ejecutado al menos 2 leyes, normas, reglamento, entre otros, en EC	2
		(ii). Regulatoria: Ha emitido opinión técnica en al menos 2 proyectos en EC	
		(iii). Técnica: Ha realizado al menos 2 proyecto de investigación en EC	
		(iv). Económica: Ha financiado al menos 2 proyecto en EC	
Bajo	La parte interesada cumple con al menos una de las capacidades descritas anteriormente.	(i). Política: Ha ejecutado 1 ley, norma, reglamento, entre otros, en EC	1
		(ii). Regulatoria: Ha emitido opinión técnica en 1 proyectos en EC	
		(iii). Técnica: Ha realizado 1 proyecto de investigación en EC	
		(iv). Económica: Ha financiado 1 proyecto en EC	

Fuente: Elaboración propia

Los pasos para el adecuado uso de esta matriz son:



Tomando en consideración los siguientes puntos:

1. Por cada actor clave entrevistado se llenará una ficha de caracterización (ver Gráfico 5) con la descripción de su experiencia, capacidad y compromiso, para una correcta clasificación

cuantitativa según sea alto, medio o bajo en cada criterio de una manera objetiva por parte de todo el equipo consultor en base a la información recolectada en las reuniones o entrevistas.

- De la misma manera, la puntuación cuantitativa se dará de forma paralela en la tabla de ponderación cuyo modelo de cálculo se ve en la Gráfico 5 multiplicando los valores de influencia (C4), experiencia (D4), capacidad (E4) y compromiso (F4), en la celda de resultados (G4).

Gráfico 5: Ejemplo de cálculo de resultado

$$= \text{Influencia} \times \text{Experiencia} \times \text{Capacidad} \times \text{Compromiso}$$

$$= C4 \times D4 \times E4 \times F4$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	TABLA DE PONDERACIÓN						
2	N°	Nombre de la entidad	Valoración				Resultado
3			Influencia	Experiencia	Capacidad	Compromiso	
4	1	Nombre 1	3	3	3	3	81
5	2	Nombre 2	1	3	2	3	18
6	3	Nombre 3	3	2	2	3	36
7	4	Nombre 4	2	2	2	2	16
8	5	Nombre 5	2	2	2	1	8
9	6	Nombre 6	1	1	1	1	1

- Los resultados obtenidos de la multiplicación de criterios han sido divididos en cuatro niveles, los cuales se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5 Clasificación de resultados

Cálculo de resultado	Puntuación	Clasificación de nivel
Influencia x Experiencia x Capacidad x Compromiso	81 - 54	Actores clave primarios
	24 - 53	Actores clave secundarios
	8 - 23	Actores clave terciarios
	1 - 7	Actores clave cuaternarios

- Concluir con el llenado de las fichas de caracterización la clasificación colocando la clasificación por nivel obtenida.

6 Importancia y Priorización de Sectores Económicos

La presente Asistencia Técnica "Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el Desarrollo de una Hoja de Ruta en Ecuador", considera crucial el diagnóstico de los actores clave y de las iniciativas actuales en cuanto a la EC en el país. En este sentido, el punto de partida para esta tarea del equipo consultor ha sido delimitar el alcance de la evaluación en cuanto a determinar cuáles son los sectores económicos del país que resultan más relevantes y aptos para el análisis y evaluación.

En la fase exploratoria, se sistematizó el análisis de todos los sectores económicos y la información de flujos de materiales, productos y destinos exportación e importación, PIB, etc.; además de los planes, estrategias, herramientas nacionales y sectoriales relacionadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, obtenidos de documentos y estadísticas oficiales. Este enfoque permitió analizar el panorama económico ecuatoriano y seleccionar la metodología idónea que refleje sus principales objetivos y metas de desarrollo sustentable, de manera que el trabajo de transformación hacia una economía circular genere el mayor impacto positivo.

6.1 Producto Interno Bruto (PIB)

La incidencia de la EC en este indicador económico (PIB) es clave para el país, ya que el PIB no toma en cuenta los costos para la sociedad (externalidades); y al ser la EC un modelo de desarrollo económico que presta toda su atención a la calidad, uso de ciencia y tecnología, ahorro de recursos y producción limpia³³, se podrá generar en el tiempo un mejor desarrollo económico del país. Según el Foro Económico Mundial se estima que el cambio hacia una EC podría adicionar US\$1 billón a la economía global para 2025, y evitar 100 millones de toneladas de desechos, a la vez de generar 100 000 empleos en cinco años³⁴.

El PIB, como uno de los factores considerados para la priorización de los sectores económicos en la incorporación a una EC, considera a las industrias clasificadas por el Banco Central de Ecuador (BCE). Se debe tener en cuenta que para el año 2020, se tenía previsto un crecimiento de 1,3% en el Producto Interno Bruto (PIB) de la región de América Latina y el Caribe y de 0,1% para Ecuador. ³⁵ Pero esta meta ha sido fuertemente afectada en el contexto de la COVID 19. La información mostrada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se basa en los millones de dólares americanos (USD) movidos por cada industria en el año 2018. Estos datos indican, en forma porcentual, que los principales sectores económicos son: Manufactura, Construcción, Comercio, Enseñanza, Servicios Sociales, de Salud y Agricultura.

³³ Farong Qiao & Nan Qiao.2013. Economy: An Ethical and Sustainable Economic Development Model.

³⁴ Libro Blanco de la Economía Circular-Ecuador. 2019

³⁵ CEPAL (Comisión Económica para América Latina). (2019). Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe. 150.

Tabla 6: Movimiento del PIB por sector en Ecuador.

sector	% PBI (2018)
Manufactura (excepto refinación de petróleo)	13,8
Construcción	12,1
Comercio	10,2
Enseñanza y Servicios sociales y de salud	9,7
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	8,4
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	7,8
Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	7,1
Otros Servicios (1)	6,5
Petróleo y minas	6,2
Transporte	5,5
Actividades de servicios financieros	3,7
Alojamiento y servicios de comida	2,3
Correo y Comunicaciones	2,0
Suministro de electricidad y agua	1,7
Refinación de Petróleo	1,2
Acuicultura y pesca	0,7
Servicio doméstico	0,55
Pesca (excepto camarón)	0,55

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del BCE.

6.2 Nivel de Exportación

Como consecuencia del COVID-19, los retos para Ecuador se acentuaron ante la dramática caída del precio del petróleo y la disminución de ingresos de divisas provenientes de la exportación de otros productos y servicios³⁶. El Observatorio de Complejidad Económica (OEC, por sus siglas en inglés) contiene información en dólares americanos (USD) de los niveles de exportación de Ecuador para el año 2018. Esta información está detallada por productos y sectores con los clasifica dicha plataforma. Así también, puesto que no se contaba con estadísticas del sector de refinación de crudo de petróleo, se utilizó la información del 2017, publicada por de la Cámara de Comercio de Quito³⁷. Estos sectores del OEC y de la Cámara de Comercio de Quito fueron reordenados siguiendo la clasificación del BCE, obteniéndose la siguiente relación:

³⁶ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

³⁷ Cámara de Comercio de Quito. 2017. Boletín de Comercio Exterior. Ecuador. Disponible en: <http://www.ccq.ec/wp-content/uploads/2017/10/BoletínComercioExterior-201708.pdf>

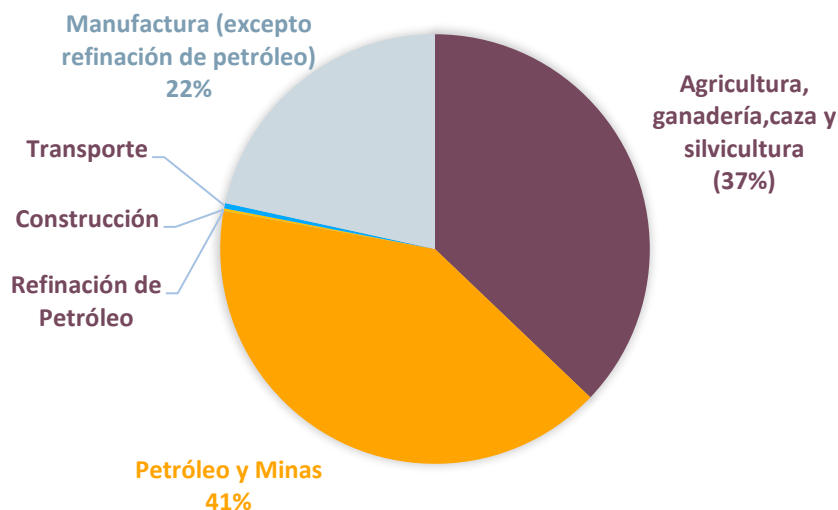
Tabla 6. Nivel de exportación de los sectores OEC y PIB

SECTORES OEC	SECTORES PIB	NIVEL DE EXPORTACIÓN POR SECTOR (EN PORCENTAJE)
Transporte	Transporte	0.4
Refinado de petróleo	Refinación de Petróleo	0.01
Roca y vidrio	Manufactura y Construcción	0.19
Artes y antigüedades	Manufactura (excepto refinación de petróleo)	0.01
Armas		0.01
Pieles de animales		0.07
Instrumentos		0.09
Miscelánea		0.13
Calzado y sombreros		0.17
Artículos de papel		0.36
Textiles		0.46
Productos químicos		0.53
Plásticos y cauchos		0.8
Metales preciosos		0.8
Maquinaria		1.02
Subproductos animales y vegetales		1.22
Metales		1.63
Productos de madera		1.77
Alimentos	12.37	
Crudo de Petróleo	Petróleo y Minas	0.01
Productos minerales		40.78
Productos animales	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	16.23
Productos vegetales		20.97

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del OEC y Cámara de Comercio de Quito.

Con base en los datos de la tabla anterior, se tiene el nivel conjunto de exportación por sector del PIB, el cual se muestra en el Gráfico 7: Petróleo y minas (41%), Agricultura (37%), Manufactura (22%), Transporte (0.4%), Construcción (0.19%) y Refinación de Petróleo (0.01 %).

Gráfico 7: Sectores económicos de Ecuador que cuentan con niveles de exportación-2018



Fuente: Elaboración propia basada en los datos del OEC.

6.3 Nivel de Importación

El Observatorio de Complejidad Económica (OEC, por sus siglas en inglés) contiene información en dólares americanos (USD) de los niveles de importación de Ecuador para el año 2018. Esta información está detallada por los productos y sectores con los que clasifica dicha plataforma, y fueron reordenados siguiendo la clasificación del BCE, obteniéndose la relación siguiente:

Tabla 7. Nivel de importación de los sectores OEC y PIB

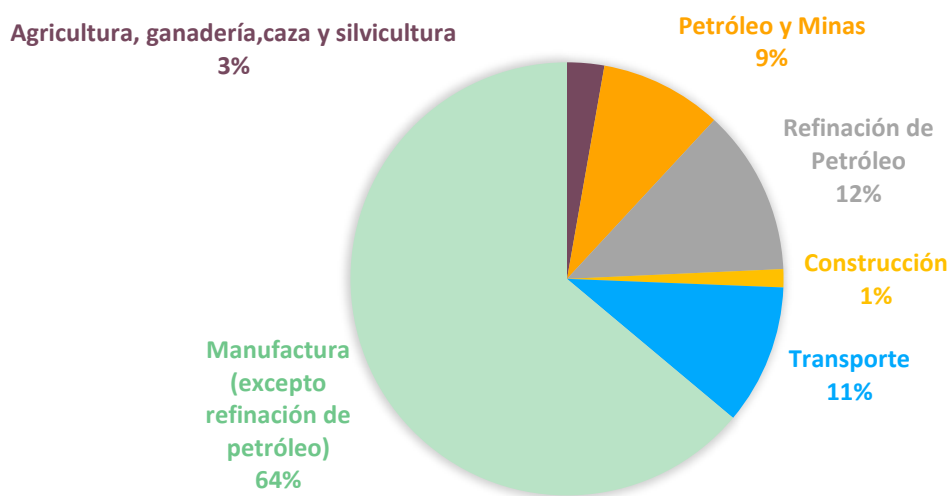
SECTORES OEC	SECTORES PIB	NIVEL DE IMPORTACIÓN POR SECTOR (EN PORCENTAJE)
Productos animales	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	0.23
Productos vegetales		2.58
Roca y vidrio	Manufactura y Construcción	1.37
Artes y antigüedades	Manufactura (excepto refinación de petróleo)	0.01
Armas		0.01
Metales preciosos		0.1
Productos de madera		0.28
Subproductos animales y vegetales		0.71

Calzado y sombrerería		0.78
Pieles de animales		0.97
Miscelánea		1.57
Instrumentos		2.4
Artículos de papel		3.05
Textiles		3.44
Alimentos		5.72
Plásticos y cauchos		6.23
Metales		7.53
Productos químicos		11.73
Maquinaria		18.87
Productos minerales	Petróleo y Minas	9.26
Transporte	Transporte	10.6
Refinado de Petróleo	Refinación de Petróleo	12.55

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del OEC.

Con base en los datos de la tabla anterior, se tiene el nivel de importación por sector PIB conjunto, el cual se muestra en el Gráfico 8: *Manufactura* (64%), *Refinación de petróleo* (12%), *Transporte* (11%), *Petróleo y minas* (9%) y *Agricultura* (3%), teniendo prioridad la importación de maquinaria, productos químicos y metales que - con la incorporación de la revalorización de materiales - podría apoyar a reducir la dependencia de estos productos en el país.

Gráfico 8: Sectores económicos de Ecuador que cuentan con niveles de importación (2018)



Fuente: Elaboración propia basada en los datos del OEC.

6.4 Población Económicamente Activa (PEA)

El Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC), informa³⁸ sobre la proyección total según rama de actividad. Estas ramas de actividad fueron clasificadas según los sectores económicos del PIB, como se observa a continuación:

Tabla 8. PEA por Rama de Actividad y Sector PIB en porcentaje

RAMAS DE ACTIVIDAD INEC	SECTORES PIB	PEA (EN PORCENTAJE)
Agricultura, Ganadería y Caza	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	28.92
Comercio, Reparación de vehículos y efectos Personales	Comercio	20.73
Industria Manufacturera	Manufactura (excepto refinación de petróleo)	11.67
Enseñanza / Actividades servicios sociales y de salud	Enseñanza y Servicios Sociales y de Salud	7.17
Actividades Inmobiliarias, empresariales y alquiler	Otros servicios (Actividades inmobiliarias y entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios.)	6.45
Construcción	Construcción	6.21
Transporte almacenamiento y comunicación	Transporte / Correo y Comunicaciones	5.59
Hogares privados con servicio doméstico	Servicios domésticos	3.64
Hoteles y restaurantes	Alojamiento y Servicio de comida	3.52
Administración pública y defensa, seguridad social	Administración Pública	3.21
Otras actividades comunitarias sociales y personales	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	3.16
Pesca y criaderos	Acuicultura y Pesca	1.14
Intermediación financiera	Servicios financieros	0.85
Explotación de minas y canteras	Petróleo y Minas	0.47
Suministro de electricidad gas y agua	Electricidad y Agua	0.44

Fuente: Elaboración propia basada en los datos de INEC.

La tabla muestra que aquellos sectores con mayor PEA en la proyección del 2015 fueron Agricultura (29%), Comercio (21%), y Manufactura (12%). Por otro lado, esta información se puede trasladar a la base poblacional de 17, 293,848 habitantes de Ecuador (INEC, 2019).

³⁸ Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador. 2015. "Análisis y Proyección de la Población Económicamente Activa (PEA) del Ecuador. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/Analisis%20y%20Proyeccion%20de%20la%20Poblacion%20Economicamente%20Activa%20\(PEA\)%20del%20Ecuador.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/Analisis%20y%20Proyeccion%20de%20la%20Poblacion%20Economicamente%20Activa%20(PEA)%20del%20Ecuador.pdf)

6.5 Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs)

El país presenta alta vulnerabilidad ante factores externos de diversa índole, desde eventos naturales o antrópicos, hasta impactos del mercado externo, dado que tiene una economía primaria-exportadora. El cambio climático ha agravado esta condición, que puede ser crítica en algunas zonas como en el litoral, donde la implementación de medidas de adaptación ante el ascenso del nivel del mar, el retroceso de la línea de costa, el aumento de la temperatura del agua, la acidificación, y la desprotección ante eventos meteorológicos extremos, puede causar pérdidas humanas y económicas.

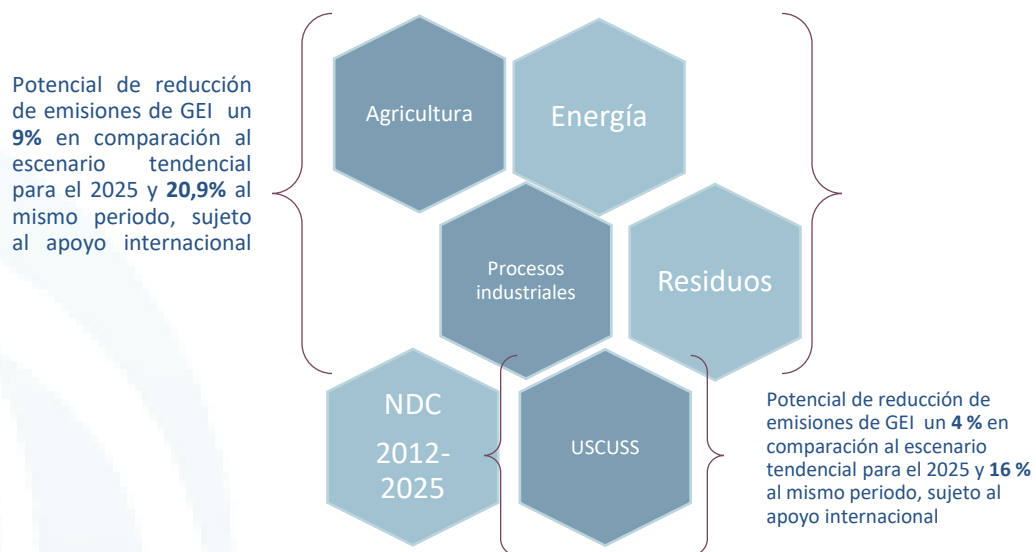
Ecuador es signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y pertenece al grupo de países que no tiene compromisos obligatorios de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). En marzo de 2019 presentó su "Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional" que tiene por objetivo principal implementar políticas, acciones y esfuerzos que promuevan la reducción de emisiones de GEI, el aumento de la resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad.

Para las contribuciones determinadas al nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) se ha tomado en cuenta criterios como el crecimiento poblacional, PIB proyectado del país y un escenario BAU (*Business as Usual*) desde el cual se compara la reducción de emisiones esperada por las medidas del Ecuador. Este escenario BAU contempla el periodo 2011-2025.

Ecuador ha diseñado su NDC considerando una serie de esfuerzos en líneas de acción correspondientes con un potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, sobre la base de un análisis agregado que incluye a los sectores: Energía, Agricultura, Procesos Industriales y Residuos. El sector Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) lo analizaron de manera separa debido a la diferencia en la metodología aplicada en los sectores.

Dentro del proceso de formulación de la NDC, en el componente de mitigación se abordaron los cinco sectores priorizados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 (ENCC):

Esquema 4: Sectores priorizados por las NDC-Ecuador



Las NDC son de aplicación nacional y se contempla para ello la participación del sector público y privado, los gobiernos subnacionales, la academia y la sociedad en general. Las NDC plantean una reducción del 9% en la emisión de gases de efecto invernadero al 2025, involucrando a los sectores de energía, agricultura, procesos industriales y residuos, pero que podría alcanzar 20,9% si se logra concretar apoyo internacional. Además, Ecuador plantea medir sus NDC desde una perspectiva de género con la Global Water Partnership (GWP) para integrarla en las principales políticas de cambio climático y gestión de riesgo climático³⁹.

6.6 Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El 'Plan Nacional para el Buen Vivir' (SENPLADES, 2017), conjuga el plan de desarrollo de Ecuador proyectado para el periodo 2017-2021. Se organiza en tres ejes vinculados con la gestión del cambio climático, y nueve objetivos nacionales, enmarcados en los compromisos internacionales de desarrollo global, como la agenda 2030 y sus objetivos de desarrollo sostenible (Esquema 5).

³⁹GlobalWater Partnership (2020):<https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/EN-ACCION/GWP-en-las-noticias/2020/ecuador-medira-sus-ndc-con-gwp/>

Esquema 5: Ejes programáticos y objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021



Fuente: Plan Nacional para el Buen vivir, 2017

El desarrollo de una economía circular en Ecuador debe estar ligado a los nuevos procesos que se vayan incorporando, enfocados en un uso circular en cada uno de los sectores económicos a través de sus productos y servicios, de manera que se pueda alcanzar de manera sinérgica los objetivos planteados en el Plan Nacional. El Eje 1 busca brindar derechos para todos, lo que implica mantener la biocapacidad del país respecto a los recursos que posee, a través de la minimización de desechos con mejores diseños que eviten generarlos, y la reincorporación de materiales a través del reciclaje de residuos sólidos. En el Eje 2 se incentiva una participación más activa a través de una economía participativa, además de la generación de tecnologías y la incorporación de más fuentes de energías renovables. Por último, en el Eje 3, la EC puede favorecer el logro de una sociedad más participativa, ya que se requiere el involucramiento ciudadano para llevar a cabo las actividades que se incorporan en esta nueva economía.

6.7 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

La estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es un instrumento que actúa como integrador de los distintos niveles de gobierno, para incorporar de manera transversal la gestión del cambio climático (CC).

Las líneas estratégicas de la ENCC son:

1. Adaptación al CC, que tiene por finalidad reducir la vulnerabilidad social, económica y ambiental frente a los impactos del cambio climático.
2. Mitigación del CC, que busca reducir las emisiones de (GEI) e incrementar los sumideros de carbono en sectores estratégicos.

Tabla 9: Objetivos específicos de las líneas estratégicas de la ENCC

Línea estratégica	Objetivos específicos
Adaptación al cambio climático	Implementación de medidas de la soberanía alimentaria frente a los impactos del CC.
	Iniciar acciones para que los niveles de rendimiento de los sectores productivos y estratégicos , además de la infraestructura no se vean afectados por los efectos del CC.
	Implementar medidas de prevención para proteger la salud humana frente a los impactos del CC.
	Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por Unidad Hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático.
	Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos , para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático.
	Tomar medidas para garantizar el acceso de los grupos de atención prioritaria a recursos que contribuyan a fortalecer su capacidad de respuesta ante los impactos del CC.
	Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al CC en los ámbitos y actividades a nivel público y privado.
	Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del CC.
Mitigación del Cambio Climático	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el CC en el sector agropecuario , que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitiva.
	Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sustentablemente los ecosistemas intervenidos con capacidad de almacenamiento de carbono.
	Fortalecer la implementación de medidas para fomentar la eficiencia y soberanía energética , así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del CC.
	Fomentar la aplicación de prácticas que permitan reducir las emisiones de GEI en los procesos relacionados con la provisión de servicios y la generación de bienes, desde su fabricación distribución, consumo, hasta su disposición final.
	Promover la transformación de la matriz productiva , incorporando medidas que contribuyen a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.

Fuente: MAE, 2012

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025 establece los **sectores priorizados para la adaptación** (Soberanía Alimentaria, Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca; Sectores

Productivos y Estratégicos; Salud; Patrimonio Hídrico; Patrimonio Natural; Grupos de Atención Prioritaria; Asentamientos Humanos; y Gestión de Riesgos); **y para la mitigación del cambio climático** (Agricultura; Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura; Energía; Manejo de desechos sólidos y líquidos; y Procesos industriales).

Adicional a esta estrategia, desde el año pasado se está desarrollando la estrategia nacional de financiamiento climático, el cual es un instrumento de planificación que busca definir la visión de Ecuador sus prioridades y líneas estratégicas sobre fuentes, usos, condiciones habilitantes y acceso al financiamiento climático para proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático⁴⁰.

En consecuencia, existe la necesidad de un sistema que requiera una mayor adopción de un modelo de economía circular baja en carbono y más resistente, dadas las predicciones por expertos que el colapso climático y no el COVID-19 van a constituir la mayor amenaza para la salud mundial.⁴¹

6.8 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

Este inventario contabiliza todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, provenientes de las emisiones por fuentes resultantes de las actividades humanas y de las absorciones por sumideros, durante un periodo determinado para un país.

Como signatarios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), los países tienen el compromiso de reportar los avances en el logro de los objetivos planteados en dicho instrumento, a través de Comunicaciones Nacionales (CN) e Informes Bienales de Actualización (IBA). Dentro de estos documentos, los INGEI y las acciones que se realizan para mitigar el cambio climático, tienen una gran relevancia.

Los GEI que se evalúan son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), halocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF₆), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM) y dióxido de azufre (SO₂). Para fines de reporte, las emisiones/remociones se expresan en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂-eq) para hacerlas comparables entre sí.

Los inventarios comprenden el cálculo de las emisiones de carácter antropogénico y de absorción por sumideros de cinco de las seis categorías definidas por las Directrices del IPCC revisadas en 1996:

⁴⁰ Ministerio del Ambiente y agua, 2020:

<https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-construye-su-vision-estrategica-para-la-gestion-del-financiamiento-climatico/>

⁴¹ Hussey, L.K., Arku, G., 2020. 'Are we ready for it? Health systems preparedness and capacity towards climate change-induced health risks: perspectives of health professionals in Ghana. *Clim. Dev.* 12 170–182.

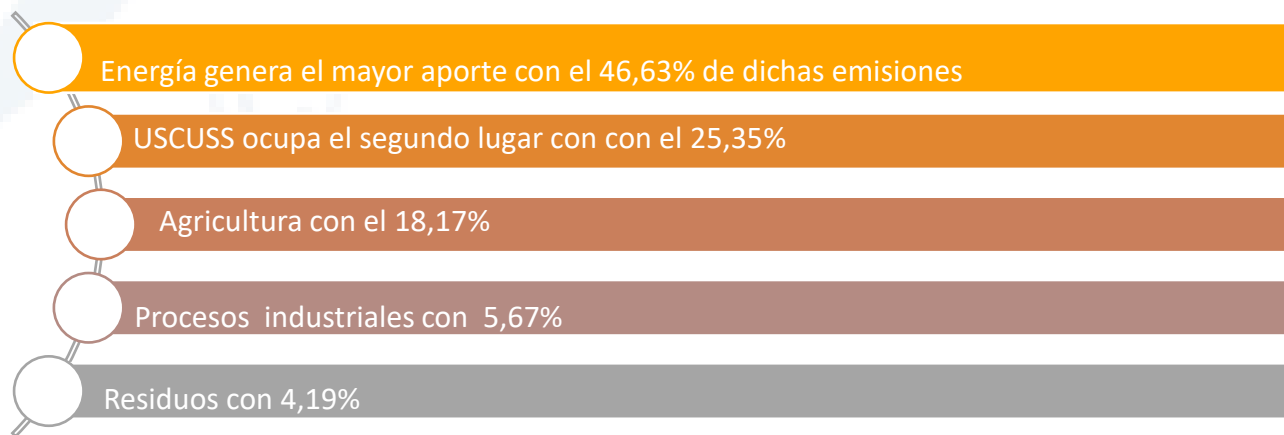
Esquema 6 : Subcategorías consideradas para las categorías definidas por las Directrices del IPCC



Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador (2016)

Las emisiones totales de CO₂ eq reportadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INGEI, 2012) de Ecuador ascienden a 80.627,16 Gg, siendo el porcentaje por sectores el siguiente:

Esquema 7: Porcentaje de emisiones totales de CO₂ equivalente en Ecuador



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2012)

Los organismos internacionales han destacado el hecho de que no se puede lograr una reducción significativa de las emisiones de GEI con solo la transición a las energías renovables, sino con el aumento

de estrategias en EC⁴². Por ello el proyecto de ley en EC para Ecuador plantea incorporar en el ordenamiento jurídico del país principios, obligaciones, reglas etc., con el objetivo principal de conseguir el máximo valor y uso de todos los recursos, productos y residuos, fomentar la gestión racional y sostenible de los recursos, y promover la reducción de la generación de residuos, su reciclaje, reutilización y valorización, el ahorro energético y la reducción de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero⁴³.

6.9 Fase 1 del Libro Blanco de Economía Circular

Ecuador cuenta con el 'Libro Blanco de Economía Circular' (LBEC) como un instrumento en desarrollo, pues hasta el momento sólo se ha realizado la primera fase, en la cual, gracias al análisis de aportes a una estrategia de EC para evaluar la potencialidad de los sectores en EC, la importancia económica y el alineamiento estratégico, se obtuvo la priorización de sectores que se muestra en el esquema 9.

Esquema 8: Sectores económicos priorizados por el Libro Blanco



Fuente: Elaboración propia basada en la Fase I del Libro Blanco (2019)

Esta primera fase relaciona estos sectores con su alineamiento a la EC, donde el sector que tiene mayor relación es Manufactura, seguido de Agricultura, Petróleo y Minas, y Construcción y Comercio⁴⁴.

En ese sentido el documento también presenta ejemplos sobre las acciones que se podría realizar en EC dentro de los sectores priorizados. Éstas incluyen:

- **Manufactura:** minimización de uso de recursos, y aprovechamiento de residuo; incremento de la durabilidad de los productos y servicios; optimización de las fuentes de energía, y migración a energías renovables.

⁴² T. Ibn-Mohammed, et al. 2021. 'A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies'.

⁴³ M.A. Guzmán y C, Díaz. 2020. 'Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador'

⁴⁴ Libro Blanco de la Economía Circular-Ecuador. 2019

- **Agricultura y ganadería:** reducción del uso de plástico, reducción del desperdicio de alimentos en la cadena de valor, innovación en la producción agraria e industria alimentaria, reciclaje y reutilización de fibras vegetales, gestión del agua, y producción de energía renovable.
- **Comercio:** comercio de suministros circulares, comercio de recursos recuperados, comercio de productos como servicio, co utilización de bienes y servicios, y potenciar el comercio electrónico (*e-commerce*).
- **Construcción:** reciclaje de residuos, metodologías y herramientas para la calidad de material que se va a utilizar, clasificación de desechos, y construcción inteligente, desmontable y sostenible.
- **Petróleo y minas:** extensión de la vida útil de los equipos, uso de energía renovable, minimización en el uso de productos tóxicos, valorización de residuos, y recuperación de energía previa al depósito en vertedero.

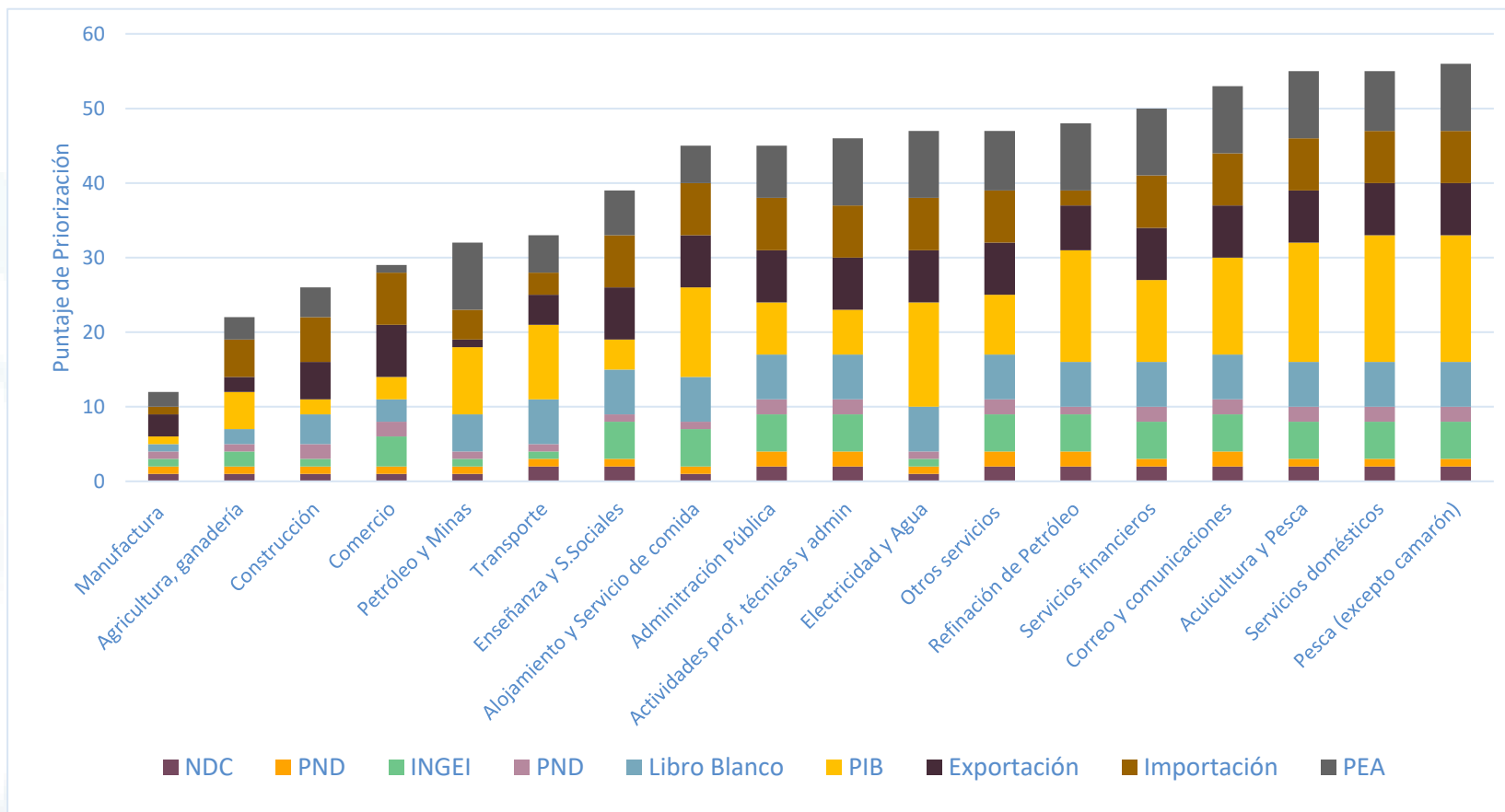


6.10 Priorización de Sectores Económicos

De acuerdo con la metodología de priorización de sectores explicada en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se ha dado un puntaje de priorización a cada sector económico a partir de los ítems revisados en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y el procedimiento se muestra en el **Anexo A**, donde el puntaje menor indica que el sector ha sido priorizado en dichos documentos; y un puntaje mayor indica que el sector no es prioritario o no ha sido considerado en dichos documentos. El resultado de esta puntuación se muestra en el gráfico siguiente:



Gráfico 9. Priorización de Sectores Económicos



Fuente: Elaboración propia



A partir del gráfico anterior y la priorización de sectores clave, se ha seleccionado los cinco sectores con los que se trabajará en este diagnóstico: **Manufactura, Agricultura, Construcción, Comercio y Petróleo y Minas**. Con esta selección se reitera el soporte a los sectores priorizados por el Libro Blanco de Economía Circular.

En el análisis de la situación actual, se detallará el análisis de cada sector, obteniéndose el diagnóstico actual y la forma en la que se está incorporando las iniciativas en EC, además de presentar el mapeo y la priorización de actores para analizar la tendencia de cada sector hacia actividades de EC.



7 Capacidad Directa de Sectores Económicos

En Ecuador existe un total de 882.766 empresas⁴⁵ de las cuales más del 95% pertenecen a la pequeña y mediana empresa⁴⁶, según los resultados que arrojó el Directorio de Empresas Nacional en 2019, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos. Algunos datos revelan que el 19% de las empresas están en Quito, que es la ciudad con mayor número de empresas, seguida por Guayaquil⁴⁷. Por lo tanto, es relevante sentar las bases de una Hoja de Ruta para la EC en la cual las pequeñas y medianas empresas puedan incorporarse y avanzar hacia un instrumento prospectivo y de generación de compromisos entre los sectores económicos.

La evaluación realizada con base en los documentos revisados en la sección 5, coincidió en los cinco sectores priorizados aplicando la metodología descrita anteriormente.

Gráfico 10: Sectores económicos priorizados



Fuente: Elaboración propia

Estos cinco sectores también han sido priorizados por el Libro Blanco de economía circular en Ecuador, lo cual convalida los estudios anteriores; y a través del estado actual de cada sector se podrá identificar cuáles actividades de la cadena de valor (Regulación, diseño, extracción, transformación, distribución, uso, reparación y manufactura, recolección y por último revalorización) se están desarrollando en la actualidad, y cuáles estarían aún en estado incipiente para equilibrar el proceso hacia una EC en el país.

⁴⁵ Directorio de empresas (2019) <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

⁴⁶ 'La Gestión Contable Estratégica GCE. Caso: Importancia de las PYMES sobre las ventas en Ecuador' (2019)

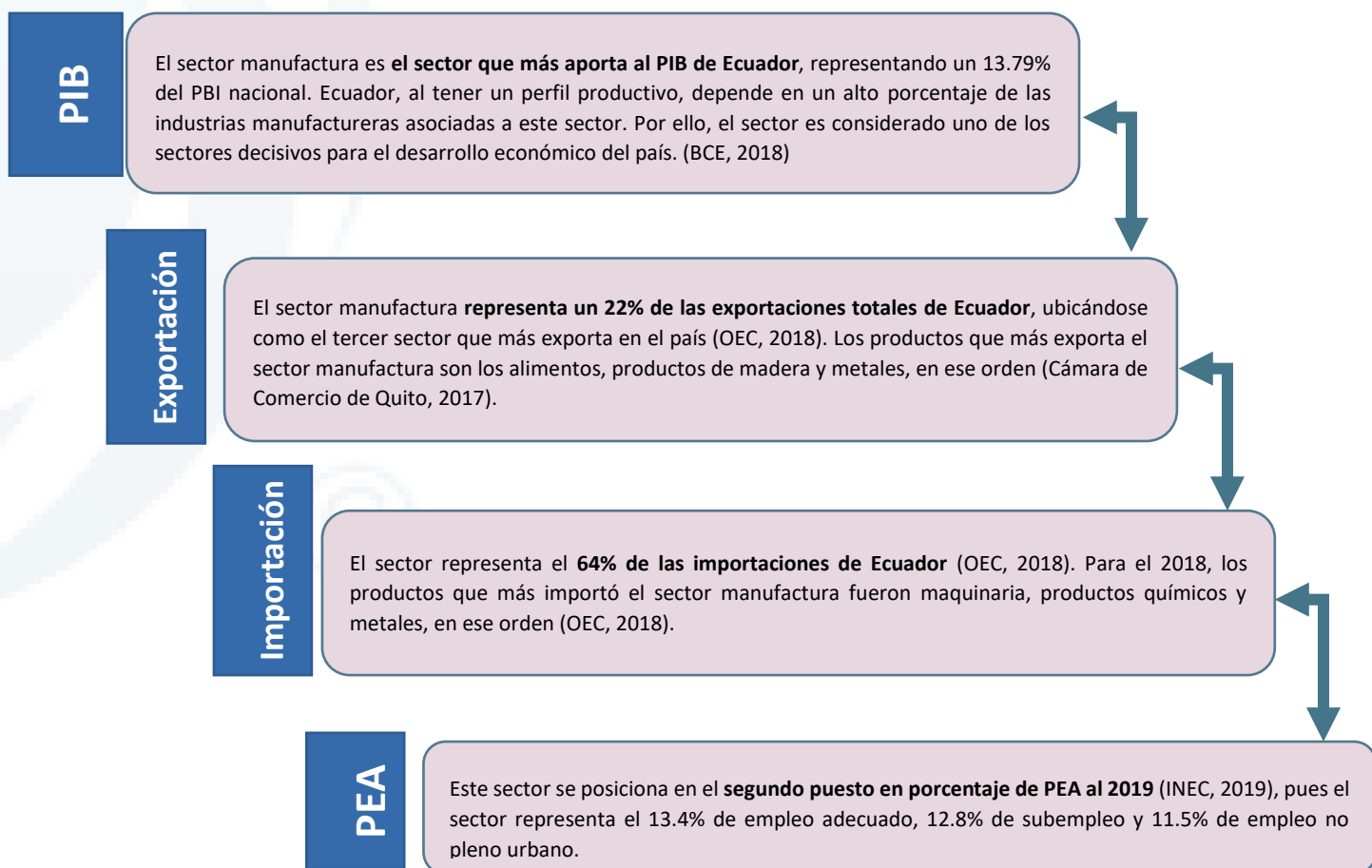
⁴⁷ 'Economía Circular: Un Camino Hacia un Quito Más Sostenible'-INNOVA *Research Journal* 2018. Vol. 3, No.11 pp. 139-158

7.1 Actividades Económicas Prioritarias o Clústeres de Acción

6.1.1 Manufactura

El sector manufactura tiene un aporte del 14% al PIB, generando más de 14 millones de dólares americanos a la economía. Las principales actividades que abarca son: la elaboración de productos alimenticios, elaboración de bebidas, elaboración de productos del tabaco, elaboración de textiles, prendas de vestir, fabricación de cueros, producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, fabricación de papel entre otros⁴⁸. A continuación, se presentan los indicadores económicos del sector (¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.) que ilustran sobre la forma en que se está desarrollando el sector.

Esquema 9: Indicadores económicos prioritarios-Manufactura

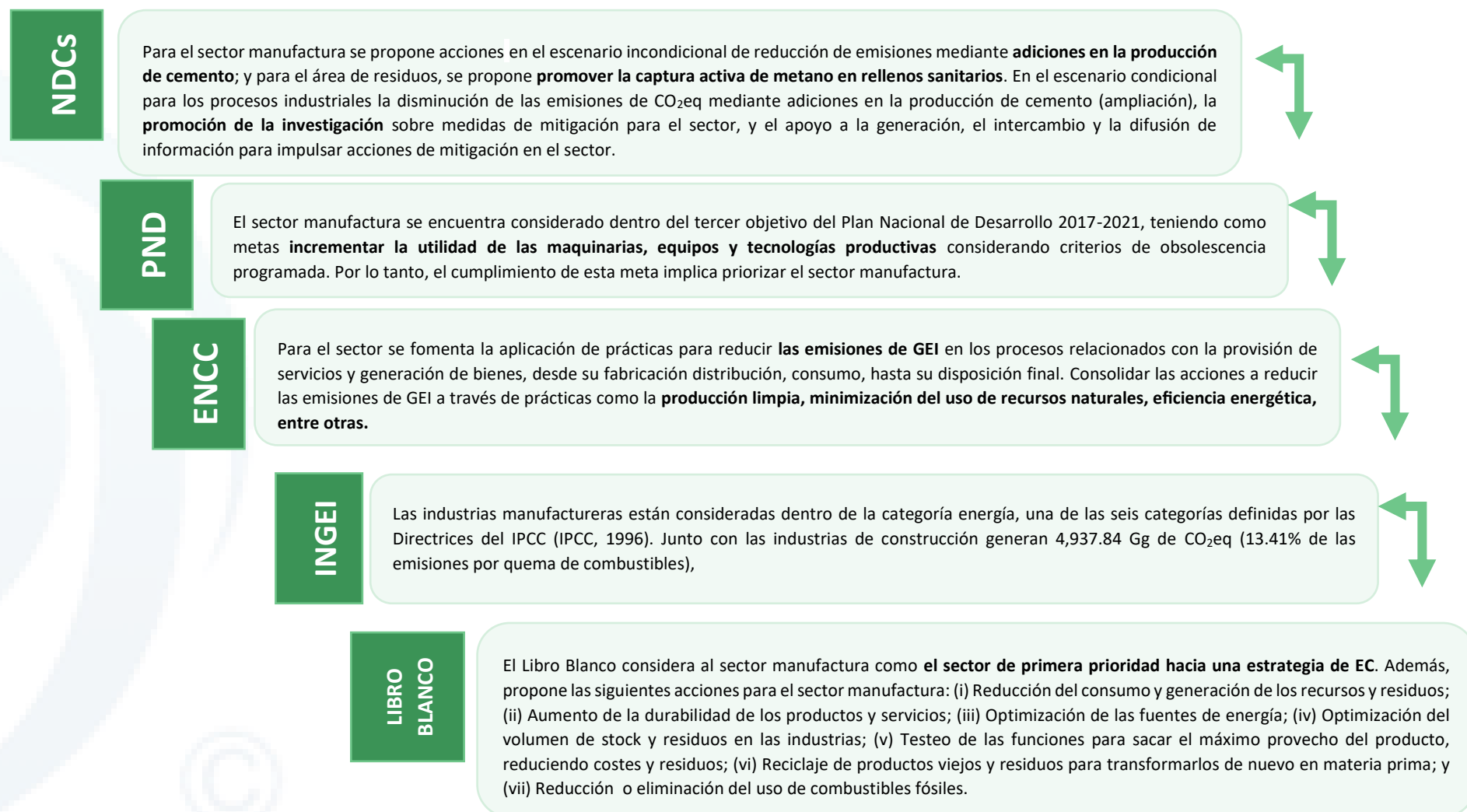


Fuente: Elaboración propia

El Esquema 10 revela la importancia del sector en el desarrollo de industrias más circulares y en la reducción de sus emisiones de GEI.

⁴⁸ Libro Blanco de la Economía Circular-Ecuador. 2019

Esquema 10: Importancia del sector manufactura en temas de desarrollo y cambio climático



Fuente: Elaboración propia

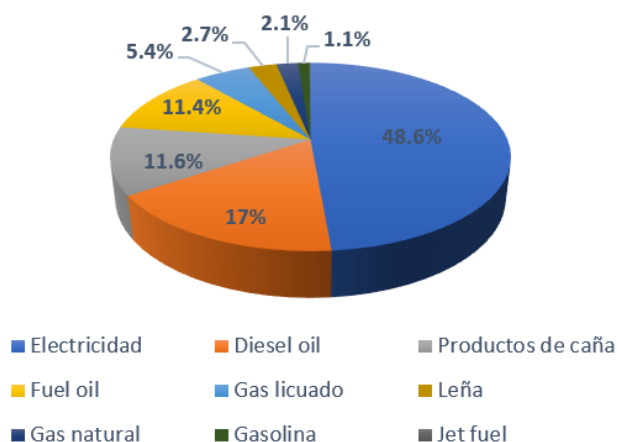
7.1..1 Avance sectorial gubernamental

En los últimos años algunas iniciativas de regulación han marcado el camino hacia una EC en el sector manufactura. La más reciente y que podrá ser incorporada por todos los sectores es la 'Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-AFNOR XP X30-901: Economía circular - Sistemas de gestión de proyectos de economía circular – Requisitos y directrices', publicada en 2020. Asimismo, hay ordenanzas basadas en el trabajo realizando en localidades como Guayaquil y Quito, en las que se regula la fabricación de productos plásticos y se promueve el reciclaje "ya que la producción de polímeros en todo el mundo libera 400 millones de toneladas de gases de efecto invernadero al año"⁴⁹ y se fomenta la valorización de residuos sólidos urbanos por parte de las empresas. Por otro lado, el 'Código Orgánico del Ambiente', considerado la norma más importante del país en materia ambiental, hace referencia a la producción y consumo sustentable y al ciclo de vida del producto. Por último, el 'Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente', abarca el reciclaje o reúso de los desechos sólidos no peligrosos de las actividades productivas.

7.1..2 Flujo de materiales

En términos de la energía utilizada, la industria de manufactura es el sector que presenta mayor diversidad de fuentes energéticas en su consumo. Según el 'Balance Energético Nacional 2019', la fuente más consumida en el sector industrial es la electricidad (48.6%); seguida por el *diesel oil* (17%), los productos de caña (11.6%); y el fuel oil (11.4%), que fue la fuente más consumida a comienzos de siglo, llegando a tener una participación de 28% en el 2000. Finalmente, se registran pequeños consumos de gas licuado (5.4%), leña (2.7%), gas natural (2.1%), gasolinas (1.1%) y jet fuel (0.1%) (Gráfico 11). Además, el sector industrial es el segundo sector más demandante de energía con un valor promedio de 13,3 millones de BEP (Barril Equivalente de Petróleo) en el período 2009-2019, lo cual representa el 16.32% del total de demanda energética en el país⁴¹.

Gráfico 11 : Principales fuentes energéticas del sector manufactura



Fuente: Elaboración propia a partir del Balance Energético Nacional 2019 (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables)

⁴⁹ Organization for Economic Cooperation and Development. Improving Markets for Recycled Plastics (OECD, 2018).

En cuanto a la incorporación de energías renovables, el país se orienta a la energía hidráulica, que hasta el 2018 representaba el 97.43% de las fuentes renovables seguida por las fuentes de biomasa con el 1.8%⁵⁰

Otro recurso importante en este sector es el consumo de agua, que se presenta en todos sus procesos productivos, representando el 36% del total de consumo de la industria manufacturera. La tendencia de consumo de agua en el sector es variable en el tiempo y ha decrecido notoriamente en los últimos años. En 2016, se registró un consumo de agua en la industria de manufactura de 548 900 m³ en comparación a al año 2010, que fue 1 100 000 m³. Hay que recalcar que el tratamiento de aguas residuales también es un referente en la disminución⁵¹. De allí que el promedio del ahorro en el consumo de agua que ha tenido la industria manufacturera desde el 2010 al 2016 es del 7%, lo que evidencia que se están realizando proyectos para reducir la utilización del recurso en procesos productivos.

Esta situación, sin embargo, no sucede en todas las regiones del país. En el Distrito Metropolitano de Quito, el consumo de agua potable en el sector industrial se ha incrementado un 28% en el periodo 2008-2009, probablemente debido al crecimiento notable del parque industrial en la zona de Quitumbe en los últimos años^{52 53}. Sobre la ecoeficiencia en el sector, en términos de consumo de agua, el porcentaje de ecoeficiencia en la industria manufacturera desde el 2010 al 2016 es de 0.9%, lo que no es un valor significativo; sin embargo, puede tomarse como referencia a la realización de prácticas beneficiosas para ahorrar este recurso, ya que este valor se determina realizando la división del consumo de agua en miles de dólares, sobre la producción.

En cuanto a los materiales más utilizados, las principales ramas del sector de manufactura y sus productos son: *elaboración de alimentos* (17.8%), *producción de prendas de vestir* (10.6%), *reparación e instalación de maquinaria y equipo* (9.9%), *impresión y reproducción de grabaciones* (9%) y *fabricación de productos metálicos* (8.9%). Estas ramas representan en conjunto más de la mitad del total de firmas de la industria manufacturera⁵⁴.

En la industria alimentaria los principales productos son las carnes, los lácteos, panadería, frutas y legumbres envasados, aceites, refrescos, alimento para animales y tabaco⁵⁵; y los principales procesos productivos son la planificación de la producción, recepción y conservación de alimentos, limpieza de alimentos y empaque. Estos productos pueden transformarse en el tiempo a través de iniciativas que apunten a diseños más inteligentes y durables, recuperación de materiales y como última opción el reciclaje de los mismos.

⁵⁰ Plan Maestro de electricidad.2020: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/1.-RESUMEN-EJECUTIVO.pdf>

⁵¹ Banco Central del Ecuador. (2016). Producción Manufacturera.

⁵² Granja, A. I., & Núñez, D. A. (2016). Determinación del coeficiente de retorno de aguas servidas para el área de aporte de la planta de tratamiento de aguas residuales de Quitumbe, Distrito Metropolitano de Quito.

⁵³ Dután, M. (2019). Escenarios del impacto ambiental del sector industrial de la zona 9 del Ecuador [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17457/1/T-UCE-0011-ICF-076.pdf>

⁵⁴ Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2016). Evolución del sector manufacturero ecuatoriano 2010-2013. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/SECTOR%20MANUFACTURERO.pdf>

⁵⁵ Ramos, D. (2014). La industria manufacturera: Análisis sobre la contribución del impuesto sobre la renta e importancia para los Ingresos del Ecuador, durante el período 2008- 2012 [Universidad de Guayaquil]

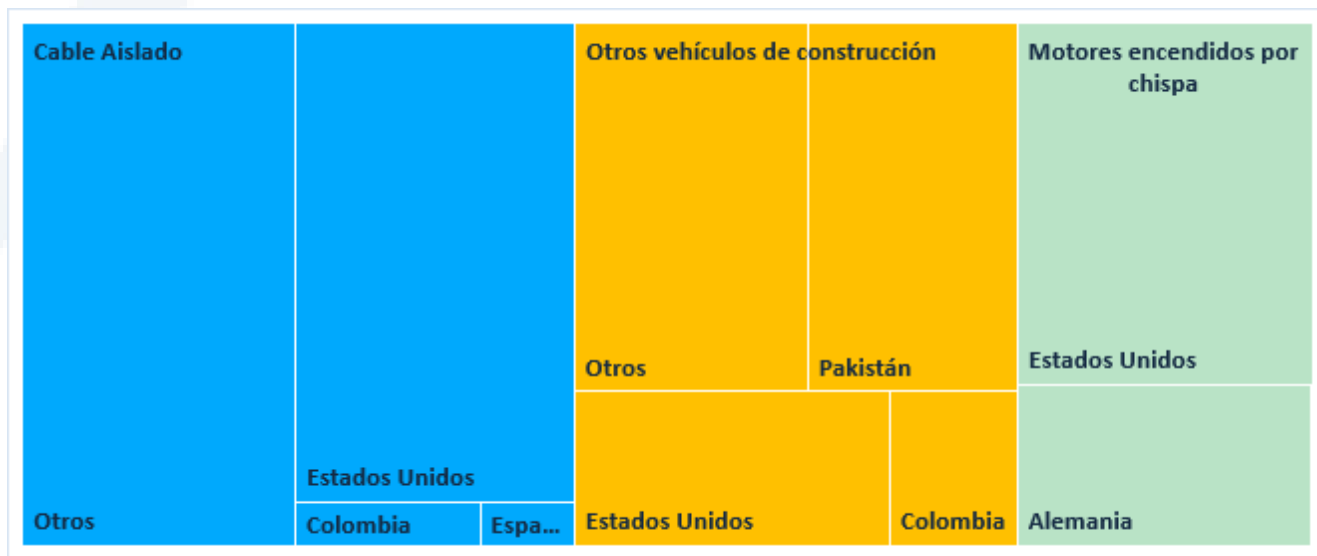
En la industria textil, que es una de las principales actividades económicas del sector manufacturero, se elabora productos con todo tipo de fibras como algodón, poliéster, nailon, lana y seda⁵⁶; y en la reparación e instalación de maquinaria, se destacan las empresas dedicadas a reparación. Las actividades principales de esta industria son la hilatura, tejeduría y acabado de producto; y los principales puntos críticos en las etapas del proceso productivo son la generación de residuos y consumo de energía, llegando a generarse semanalmente 86.15 kg de residuos sólidos, 0.63 L de residuos líquidos de aceites, y un consumo de 215.42 kWh de energía^{57 58}.

Por otra parte, la gestión de los residuos sólidos en el sector no está suficientemente regulado. Algunas industrias trabajan con gestores autorizados de residuos no peligrosos; y otras, con gestores para el manejo de materiales peligrosos (sustancias químicas y/o desechos peligrosos). Sin embargo, en la mayoría de los casos, el manejo de los residuos industriales en ciudades – por ejemplo, en Quito - es inapropiado.

En cuanto a las exportaciones e importaciones, según datos de la OEC⁵⁹, en 2018 las principales exportaciones del sector manufactura fueron motores de pistón, rotativos o alternativos (34,2 M), alambres y cables eléctricos (32,1 M), vehículos de motor para el transporte de mercancías (32,1 M) y los principales destinos fueron Estados Unidos, Colombia, España, Pakistán y Alemania (ver Gráfico 12).

Hay que tomar en cuenta que a nivel de exportación será importante adaptarnos ya que los países irán migrando y exigiendo productos con trazabilidad e incorporación de procesos circulares, Ecuador deberá adaptarse y poder seguir siendo competitivo en el mercado.

Gráfico 12. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Manufactura



⁵⁶ Carrillo, D. (2010). Diagnóstico del Sector Textil y de la Confección. <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/TEXTIL.pdf>

⁵⁷ Guallo, N.; Sarduy, L.; Orozco, E.; Diéguez-Santana, K. (2020). 'Las producciones más limpias en el sector textil manufacturero. Un caso de estudio en Tena, Napo, Ecuador'. *Revista Científica Multidisciplinaria Mikarimin*.

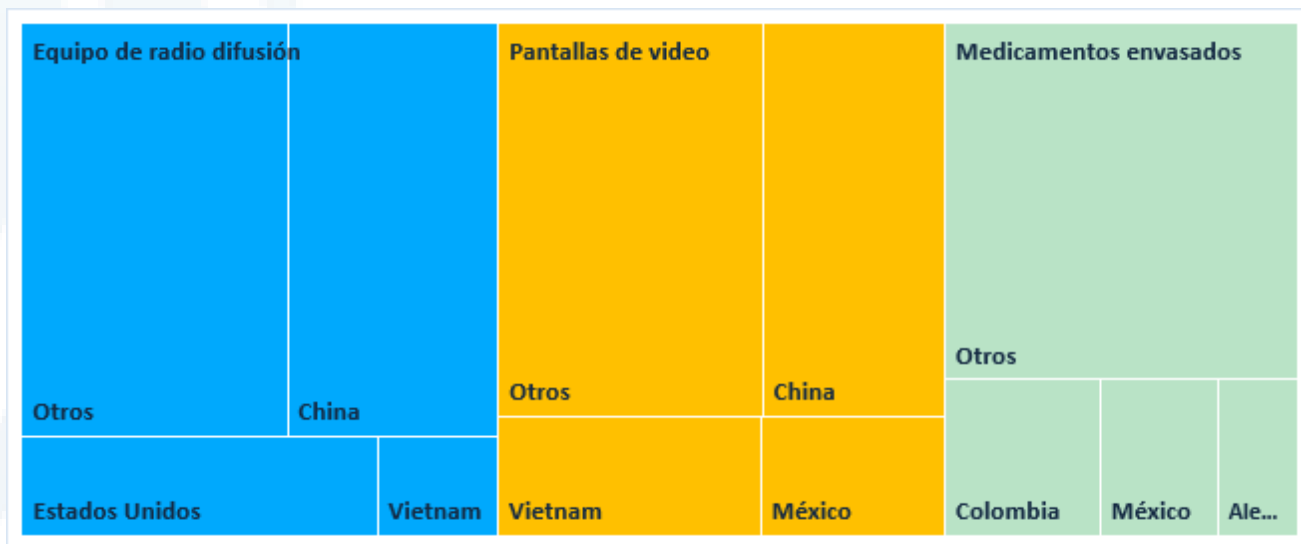
⁵⁸ López, V. (2018). 'Análisis de la teoría de ecoeficiencia y su efecto en la industria manufacturera ecuatoriana [Universidad Técnica del Norte]'. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9708/2/02%20IEF%20231%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

⁵⁹ OEC. (2018). Ecuador. <https://oec.world/es/profile/country/ecu/>

En el caso de las importaciones del sector, los principales productos son las máquinas y aparatos mecánicos (516M y 531M) y máquinas y aparatos eléctricos (235M y 137M) en EEUU y EU, en ese orden. De EEUU además se importó plásticos y sus manufacturas (258M) y productos químicos (123M). De la UE se importó productos farmacéuticos (297M) y aparatos quirúrgicos (133M) (ver Gráfico 13). Contribuyendo a las importaciones, los medicamentos envasados, representaron un 2.4% en las importaciones totales.

Por lo general, el gobierno ecuatoriano defiende la producción nacional; sin embargo, al no contar con una industria productora de maquinaria y sustancias químicas, no hay barreras para su importación.⁶⁰. Además, la falta de tecnología y el costo de mano de obra local en Ecuador son factores que limitan la elaboración de maquinaria y sustancias químicas, por ser una inversión muy costosa⁶¹. Por ello, una de las razones por la que las empresas del sector manufactura importan estos bienes es para solventar las necesidades del mercado nacional.

Gráfico 13. Destinos de Importación de principales productos del Sector Manufactura



Fuente: Elaboración propia basada en el OEC, 2018.

En el caso de los residuos sólidos en la industria, se cuenta con la experiencia del Distrito Metropolitano de Quito donde son dispuestos en la Escombrera del Troje y relleno sanitario. Algunas industrias trabajan con gestores autorizados de residuos no peligrosos del DMQ, y otras con gestores para el manejo de materiales peligrosos (sustancias químicas y/o desechos peligrosos). Sin embargo, en la mayoría de los casos el manejo de los residuos industriales en Quito es inapropiado. Muchos de los desechos (tintas y

⁶⁰ Recalde, G. (2014). 'Proyecto de factibilidad para la importación de maquinaria pesada para el tratamiento de tableros aglomerados en la ciudad de Quito' [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11718/Trabajo%20de%20Titolaci%C3%B3n.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

⁶¹ Navarrete, D. (2017). "Análisis de las Salvaguardias en la Importación de Maquinaria Industrial y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa Galvano Cia. Ltda. del DMQ en los años 2015 al 2016 [Universidad Internacional SEK].
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2559/1/TESIS%20DANIEL%20NAVARRETE.pdf>

soluciones de metales) no poseen un tratamiento antes de ser depositadas en alcantarillados, asimismo los desechos industriales peligrosos⁶².

Con todo lo desarrollado se puede notar que el sector tiene aún mucho por desarrollar pero que poco a poco se está incentivando el desarrollo de productos con menor impacto, esto se podrá visualizar en la sección (7.2) de iniciativas. Programas de reciclaje o creación de empaques sustentables son alguno de los avances en el sector al igual que investigaciones de modelos para implementar la EC en cadenas de suministro específicas para el sector. Cabe recalcar que América del Sur tiene una gran oportunidad para expansión del reciclaje de diversos materiales como polímeros, químicos usados por el sector ya que la demanda de materiales reciclados está experimentando un rápido crecimiento, impulsado por políticas en países desarrollados⁶³. Además orientándonos a estrategias a inicios de la cadena, el desarrollo de nuevos materiales⁶⁴ que nos permitan el uso de residuos y la circulación de materiales.

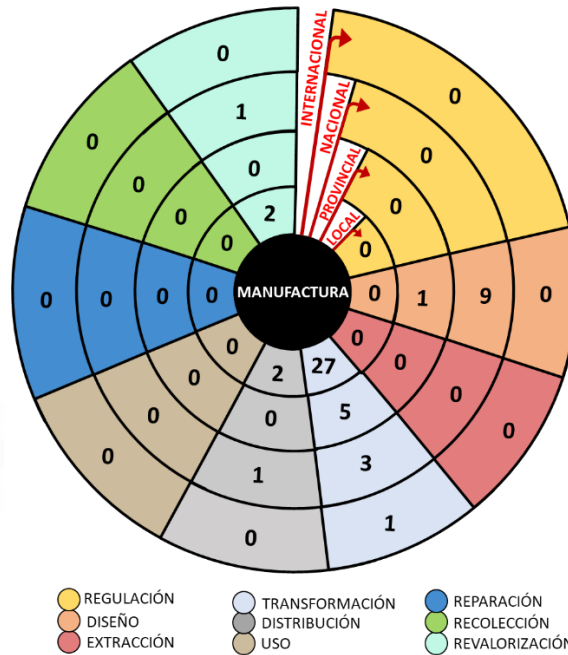
⁶² La Hora. (2006). 35 mil toneladas de residuos industriales genera Ecuador. <https://www.lahora.com.ec/noticia/454703/35-mil-toneladas-de-residuos-industriales-genera-ecuador>

⁶³ War on plastic waste faces setback as cost of recycled material soars | Environment | The Guardian, (n.d.). <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/13/war-on-plasticwaste-faces-setback-as-cost-of-recycled-material-soars>

⁶⁴ Biomateriales de micelio de hongos (2020) disponible en : <https://www.buenplan.com.ec/event/micotexturas-2020>

7.1..3 Identificación de Actores por Sector

Gráfico 14. Cantidad de Actores identificados en el sector Manufactura



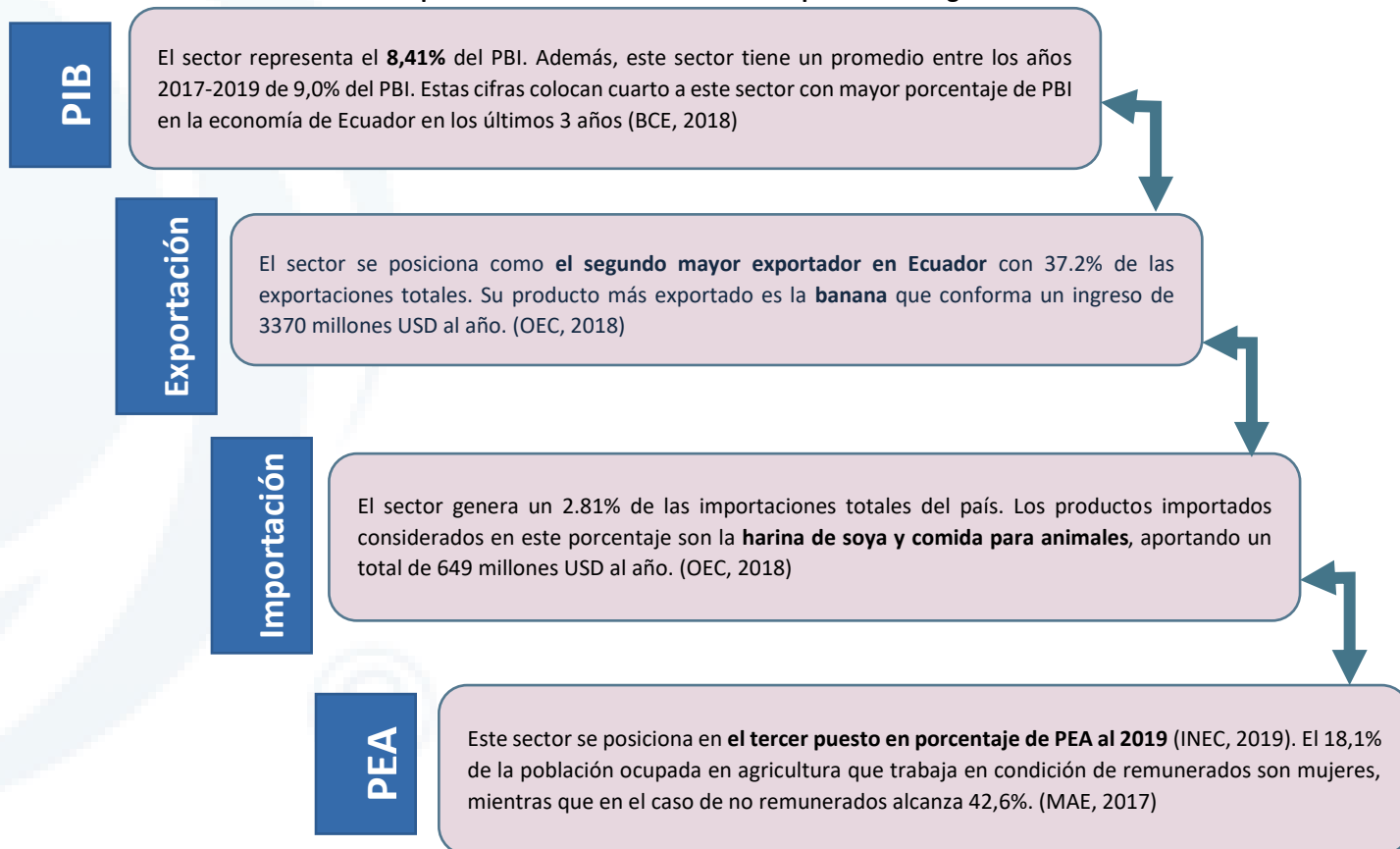
Fuente: Elaboración propia

Los 54 actores identificados que pertenecen al sector manufactura (36) actúan mayormente en la etapa de transformación y muy poco en diseño, distribución, reparación y revalorización de los materiales. En síntesis, Ecuador ha realizado un importante esfuerzo para promover el cambio de matriz productiva y generar industrias más especializadas y sostenibles a través de actividades relacionadas a la minimización de los recursos, recolección de materiales y uso reciclables en algunos casos, otros con el diseño de empaque. Sin embargo, a pesar de los avances, aún falta desarrollar iniciativas de regulación que conformen una estrategia nacional para el uso eficiente de recursos naturales y de incorporación de los diferentes residuos que se generan en la cadena productiva. Por otro lado, es esencial aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica para fomentar la innovación, diseño, reducción del consumo, generación de recursos a través de los residuos, aumento de la durabilidad de los productos, optimización de las fuentes de energía, entre otros. Por último, es esencial incorporar a todos los actores que conforman la cadena productiva del sector, haciendo énfasis a la fase de regulación, extracción, uso y recolección alineada a la economía circular, donde se evidencia una escasez de actores.

6.1.2 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura

Ecuador ocupa a nivel mundial el puesto N° 57 dentro de los indicadores de desarrollo en el rubro agrícola y se encuentra por encima de la media mundial y de la región⁶⁵. Los principales productos de exportación de este sector son bananos, flores y cacao, según el Observatorio de Complejidad Económica. Los aportes en diferentes indicadores económicos (Esquema 11) indican la importancia del sector y la oportunidad de su adecuación inicial a una EC.

Esquema 11: Indicadores económicos prioritarios-Agricultura

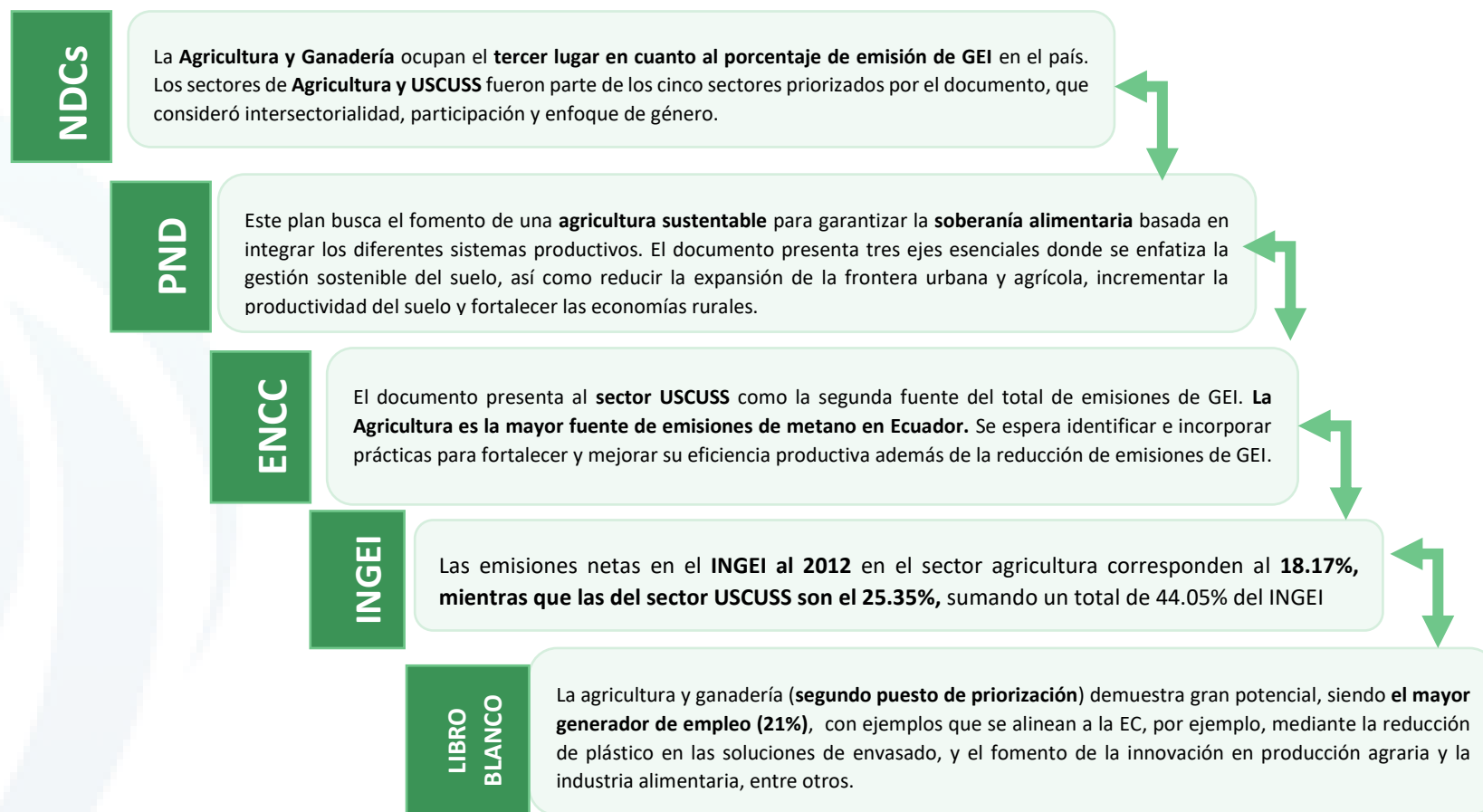


Fuente: Elaboración propia

La relación del sector con el plan de desarrollo nacional y la gestión del cambio climático permitió identificar los impactos y la importancia relativa. Ecuador, en ese sentido, ha generado documentos que señalan los alcances del país y la visión a largo plazo en cuanto al desarrollo del sector (Esquema 12).

⁶⁵ Delgado F (2017) Impacto del Cambio de Matriz Productiva en la Economía del Ecuador. Tesis de maestría. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Esquema 12: Importancia del sector en temas de desarrollo y cambio climático



Fuente: Elaboración propia

7.1.4 Avance sectorial gubernamental

Durante los últimos años, Ecuador ha buscado contribuir a una agricultura sustentable mediante la implementación de políticas que promueven la conservación de los recursos naturales, en conjunto con los gobiernos locales y al nivel nacional. Al año 2030, el país se propone optar por soluciones enmarcadas en la economía popular y solidaria, de modo que se generen buenas prácticas para la transición a la producción sostenible y libre de deforestación, y demás principios agroecológicos en la lógica de no agotar los recursos naturales productivos, como suelo y agua, y sus entornos⁶⁶. Un claro ejemplo de ello es la mejora del índice de productividad agrícola, que mide el comportamiento de los rendimientos de los principales cultivos en el país, presentando avances continuos desde el 2014 hasta el 2018⁶⁷.

La Ley Orgánica de Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario, presentada en el 2020 en la Comisión de Soberanía Alimentaria de la Asamblea Nacional, busca establecer un régimen jurídico para el desarrollo del sector agropecuario, propiciando la integralidad y la sustentabilidad del territorio nacional en las etapas de la cadena productiva. Así mismo, el MAAE, MAGAP y PNUD suscribieron la Carta de Intención con la empresa Luigi Lavazza S.P.A. con el objetivo de impulsar el desarrollo de café sostenible y libre de deforestación y facilitar el acceso de este producto al mercado internacional.

El proyecto 'Ganadería Climáticamente Inteligente' (GCI) también está contribuyendo a estos compromisos del sector ganadero del país, incluyendo mejoras y propuestas en temas de zonificación para uso de pastos, mitigación y adaptación al cambio climático y políticas provinciales con el fin de mejorar los servicios de la producción ganadera de forma sostenible. Por último, a través del Acuerdo Ministerial No. 299, 'Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica-Ecológica- Biológica en el Ecuador' (2013) se busca elevar la competitividad del sector agropecuario, incluida la acuicultura, proteger la salud de los consumidores, preservar el dinamismo vital del ambiente y mejorar la calidad de vida de los actores de la cadena productiva de productos orgánicos a través de la investigación, la transferencia de tecnología y la capacitación para el desarrollo de la agricultura orgánica.

El pacto por la bioeconomía sostenible sella el compromiso de todos los actores de la sociedad nacional para la generación de propuestas, la construcción de estrategias y participación activa en la implementación de actividades productivas basadas en la bio-producción y la agro-biodiversidad como alternativas de desarrollo económico, socialmente inclusivo, competitivo y resiliente. La bioeconomía es una herramienta que permitirá enfrentar los desafíos en torno al cambio climático, la equidad e inclusión social, la protección de los recursos de origen biológico, la transición hacia una economía de conocimiento y una vía para promover la reactivación económica del país⁶⁸.

⁶⁶ Secretaría Técnica Planifica Ecuador. 2019. Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Revisado en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/Informe-Avance-Agenda-2030-Ecuador-2019.pdf>

⁶⁷ Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2019. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.

⁶⁸ Ministerio del ambiente y agua: <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-bioeconomia-como-una-estrategia-para-el-desarrollo-sostenible/>

De la mano con las iniciativas y proyectos mapeados y listados en el apartado de Identificación de Iniciativas Nacionales sobre Economía Circular en el país, se aspira a continuar con un compromiso activo entre el sector privado y el público para el uso eficiente de los recursos agrícolas y de todos los materiales presentes en el proceso productivo.

7.1..5 Flujo de materiales

Ecuador es reconocido por ser un productor de biomasa debido a que dispone de recursos agrícolas, forestales y pecuarios de cuyos desechos se puede obtener suficiente materia orgánica para producir energía limpia y renovable⁶⁹. Además, el país cuenta con un Atlas Bioenergético que ha identificado las principales áreas de trabajo: El sector agrícola, con productos como el arroz, banano, cacao, café, caña de azúcar, maíz duro, palma africana, palmito, piña y plátano; el segundo es el sector pecuario, con las actividades avícola, porcina y vacuna; y el tercero es el forestal.

La producción agrícola sostenible ha tomado mayor importancia en los planes nacionales en los últimos años por cuanto – de no haber regeneración - los recursos naturales pueden acabarse. Existen insumos necesarios para cultivar la tierra y producir cultivos que incluyen la silvicultura, el ganado, la pesca, los procesos, y almacenarlos y distribuirlos. Estos insumos agrícolas deben incluir elementos como el uso de tierra, capital, y mano de obra, así como investigación, educación, comunicación y tecnología, como provisión de máquinas y equipos agrícolas⁷⁰.

Por otro lado, el sector agrario necesita conectarse con el sector alimentario para poder obtener un flujo circular de nutrientes y promover la diversificación de alimentos, ya que cada vez disminuyen más la calidad de los mismos⁷¹. Como parte de una resiliencia futura se plantea una serie de palancas de EC aplicables al sector en las que destaca el cierre de ciclos de nutrientes a través de una agricultura regenerativa⁷², que facilita la preservación de la salud de los suelos mediante el retorno de materia orgánica que puede obtenerse de los desperdicios de alimentos o subproductos compostados o digeridos de plantas de tratamiento⁷³. El contenido orgánico del suelo reflejará así su salud y propensión a producir cultivos nutritivos.

En cuanto a la producción de cultivos primarios, medida en toneladas, se identifica las siguientes categorías de cultivos agrícolas: cereales, raíces y tubérculos, legumbres secas, cultivos de oleaginosas, hortalizas y melones, frutas, cultivos de fibras, otros cultivos primarios (incluyendo estimulantes), cultivos azucareros y especias. Sin embargo, en las estadísticas no se contabiliza la producción de flores, que se cultiva con mayor intensidad desde la segunda mitad de la década de los ochenta, con fines de exportación⁷⁴

El uso eficiente de los materiales usados en la producción agrícola podría traer grandes beneficios en el sector, al fortalecer la matriz productiva y el desarrollo nacional; a su vez, el sistema agrícola practicado en Ecuador debe evitar una dependencia excesiva de las condiciones

⁶⁹ Atlas Bioenergético del Ecuador -2014

⁷⁰ Intriago, F. 2018. 'La Mecanización Agrícola y su Impacto en el Desarrollo Agropecuario del Ecuador' <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/download/910/980/2889>

⁷¹ Castañé, S., Antón, A., 2017. 'Assessment of the nutritional quality and environmental impact of two food diets: A Mediterranean and a vegan diet'. J. Clean. Prod.167 929–937

⁷² Rhodes, C.J., 2017. 'The imperative for regenerative agriculture'. Sci. Progr.100 80–129'

⁷³ Sherwood, S., Uphoff, N., 2000. 'Soil health: research, practice and policy for a more regenerative agriculture'. Appl. Soil Ecol.15 85–97.

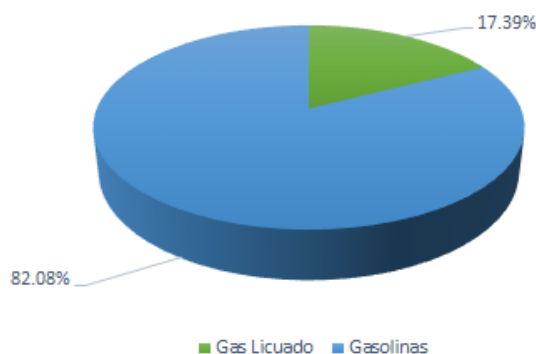
⁷⁴ Atlas Bioenergético del Ecuador. 2014. Revisado en: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00194.pdf>

climáticas volubles (pluviales) para la producción de materias primas durante todo el año, de manera que sean de buena calidad y cantidad⁷⁵. El enfoque en el tema tecnológico o de ingeniería, es optimizar el uso de estos equipos, con una agricultura sustentable como base y con la opción de cultivar alimentos cerca de los lugares de consumo; y la huella de carbono se puede reducir mediante la adopción de la agricultura urbana⁷⁶

En cuanto a la productividad y eficiencia de los cultivos, un gran ejemplo es el banano, un fruto que bajo un manejo sostenible y favorable, influye positivamente no solo en los agricultores si no en la economía. Durante el año 2017, la provincia de Los Ríos logró producir 4700 cajas de bananos por hectárea gracias al sistema de agricultura de precisión⁷⁷. Este promedio fue el doble que el nacional, cifras que se lograron gracias a la tecnología del sistema usado (de precisión, un drenaje eficiente, análisis de suelos y hojas para realizar fertilización y nutrición adecuadas)⁷⁸.

Con respecto a la energía utilizada en el sector, el sector Agro, Pesca y Minería representaba aproximadamente el 1% del consumo de energía por sectores en el año 2014⁷⁹. A su vez, este sector tiene el menor consumo de energía entre todos los sectores, con un promedio de 1.2% del consumo total nacional⁸⁰. Al 2019, las fuentes de consumo principales de energía eran el gas licuado, gasolinas, diesel oil y otras fuentes no energéticas detalladas a continuación:

Gráfico 15: Estructura de consumo de energía del sector Agro, Pesca y Minería (%) al año 2019*



Fuente: *Elaboración propia a partir del Balance Energético Nacional 2019 (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables)*

*El reporte del Balance Energético Nacional no presenta datos del diesel oil y de fuentes no energéticas.

A su vez, el consumo total por sector corresponde a 1.094 kBEP. En Ecuador, el derivado de mayor demanda es el diésel, que es usado mayormente en la maquinaria agrícola. Esta forma de

75 Intriago, F. 2018. La Mecanización Agrícola y su Impacto en el Desarrollo Agropecuario del Ecuador. Revisado en <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/download/910/980/2889>

76 Lee, G.-G., Lee, H.-W., Lee, J.-H., 2015. Greenhouse gas emission reduction effect in the transportation sector by urban agriculture in Seoul, Korea. *Landscape and Urban Plan.* 140 1–7.

77 Portal Frutícola. 2018. Plantación de bananos de Ecuador logró cifras récord de producción. Revisado en: <https://bit.ly/37XVfBa>

78 El presidente de la Asociación de Exportadores de Banano de Ecuador (AEBE), Eduardo Ledesma, indicó que se espera que otros productores puedan aumentar sus rendimientos eficientemente

79 Plan Nacional de Eficiencia Energética PLANEE. 2017. Revisado en:

<https://cdn.flipsnack.com/widget/v2/flipsnackwidget.html?hash=fdz94jcze&bgcolor=EFFFFFF&t=1496354811>

80 Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. 2019. 'Balance Energético Nacional'. Revisado en:

<https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Balance-Energetico-Nacional-2019-1.pdf>

utilización de energía puede cambiar a una más acorde con la proyección a una EC basada en energías renovables, accesibles y abundantes en el país. En 2019 la ONU reveló que entre 2010-2019 la capacidad mundial de energías renovables se había cuadruplicado, de 414 GW a 1,650 GW; y que además han generado el 12,9% de la electricidad mundial en 2018. Con esta transformación se ha evitado aproximadamente 2,000 millones de toneladas de emisiones de CO₂ a la atmósfera.⁸¹

Los índices de insolación (radiación solar) en el país están entre los más altos del mundo, lo que permite instalar plantas de energía fotovoltaica de alto rendimiento, y también calentar agua en forma eficiente y económica. La luz solar genera y asegura mediante la fotosíntesis el crecimiento de las plantas verdes, por lo cual es una zona ideal para la agricultura y el cultivo de flores. Con respecto a la energía eólica se puede encontrar algunas zonas con potencial energético, como las alturas del valle del Catamayo en Loja, las cuencas del Jubones, del Pastaza y del Mira⁸². Por ahora, si bien existe este potencial en el país, lo que más se ha expandido en los últimos años ha sido la energía hidroeléctrica, que alcanzó en el 2018 el porcentaje más alto en la última década en Ecuador. El 81% de este recurso fue producido con la incorporación de cinco centrales; no obstante, se ha señalado también que los grandes sistemas hidroeléctricos con base en represas son causantes de daños a los ecosistemas fluviales y a su biodiversidad natural, además de presentar altas tasas de sedimentación que acorta su vida útil.⁸³

Dentro del flujo de materiales es importante tomar en cuenta el recurso hídrico, especialmente en el sector de Agricultura: Al año 2005, el 81% de la extracción total de agua se destinaba al uso agrícola (riego, ganadería y acuicultura), con un total de 8,076 millones m³/año⁸⁴. Es importante visualizar el uso del agua en las cadenas productivas, ya que contribuye a la comprensión del carácter global del agua dulce, y permite cuantificar los efectos del consumo y el comercio en el uso de los recursos hídricos⁸⁵.

Al año 2013, SENAGUA-DHPC planteó algunas soluciones en temas de gestión de recursos hídricos en la agricultura: buscar un manejo sostenible del recurso a nivel de cuenca o subcuenca, como el considerar los intereses de las partes al momento de toma de decisiones sobre el uso del agua, y administrar todo el proceso en forma transparente, entre otras medidas. Un concepto dentro de la creación de productos agropecuarios es el 'agua virtual', esto es, la cantidad de agua por unidad de alimento que es, o podría ser, consumida durante su proceso, y que significa la transferencia de un inmenso volumen de agua que se traslada con el producto exportado.

La gestión hídrica en la producción agrícola de Ecuador está ligada directamente al riego, que puede solucionar los problemas de distribución espacial y temporal del agua, incrementar y diversificar la producción agrícola en pro de la seguridad alimentaria y mitigar los riesgos de

⁸¹ Alarcón, I. 2019. Más Uso de Energías Limpias. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/tendencias/energias-limpias-ambiente-planeta-ideas.html>

⁸² Mena, A. 2014. El desarrollo de la energía renovable en el Ecuador

⁸³ Alarcón, I. 2019. Más Uso de Energías Limpias. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/tendencias/energias-limpias-ambiente-planeta-ideas.html>

⁸⁴ FAO. 2015. 'Perfil de País Ecuador'. Revisado en: <http://www.fao.org/3/ca0573es/CA0573ES.pdf>.

⁸⁵ Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya and Mesfin M. Mekonnen (2011) 'The Water Footprint Assessment Manual'. London Washington, DC, *Water Footprint Network*: Earthscan. <http://www.waterfootprint.org/?page=files/Publications>

sequías y heladas, siempre que se aplique estratégicamente, para lo cual es necesario evaluar las necesidades de cada sistema⁸⁶. Los principales cultivos con riego en la sierra de Ecuador son el maíz, papas, hortalizas, alfalfa, entre otros; y en la costa destacan principalmente el banano, cacao, arroz, y café, entre otros. Constituyendo también la partida exportadora más importante del país⁸⁷.

La producción agrícola se ha basado en el conocimiento de la marcha de los fenómenos naturales para obtener de ellos el mayor provecho posible⁸⁸, sin embargo para mejorar estos procesos y obtener mayores beneficios y un enfoque circular se debe replantear los procesos y generar nuevas tecnologías de aprovechamiento del recurso. Dentro del ciclo productivo en agricultura, en general se cuenta en primer lugar con la preparación del terreno, la siembra, el montado, y finalmente la cosecha⁸⁹. Otros procesos productivos en este sector en cuanto a gestión agrícola podrían ser la optimización de nutrición de los cultivos, tecnologías de producción agrícola, implementación de mecanización agrícola, análisis post-recolección, desinfección de suelos, adaptación de cultivos, técnicas de regadío, procesos de automatización, etc⁹⁰.

La agroindustria tiene la capacidad de fomentar el desarrollo económico, social y ambiental global, siempre y cuando se mantenga el equilibrio entre la actividad desarrollada y la protección del medio ambiente en cada uno de sus procesos, desde la manipulación de la materia prima hasta la distribución y disposición final de los subproductos o residuos generados⁹¹. En este sector es importante tener en cuenta que en el material orgánico se debe distinguir los Residuos Agrícolas de Campo (RAC) y los Residuos Agrícolas Industriales (RAI), porque es importante dejar un porcentaje del residuo en el campo para proteger el suelo de la erosión y mantener el nivel de nutrientes orgánicos. El aprovechamiento de la biomasa residual del sector depende en gran medida de la facilidad de recolección, por lo cual el análisis de su dispersión geográfica es significativo para valorar su uso posterior⁹².

La agroindustria genera residuos aprovechables tales como bagazo de la caña de azúcar, raquis, cuezco y fibra de la palma aceitera, cascarilla del arroz, cáscara del café y del cacao, y raquis del banano. Los residuos del cultivo, como las tusas, también podrían usarse como energéticos. Actualmente solo la industria azucarera está usando sus residuos en la producción comercial de

⁸⁶ Silva, A. 2010. 'Gestión Hídrica y Metabolismo Hídrico en la producción agrícola Ecuatoriana: análisis de la huella hídrica en el año 2010'. Revisado en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10512>

⁸⁷ Según Dennis García, el subsecretario de Riego y Drenaje del MAGAP, una de las razones para la realidad de las miles de hectáreas subutilizadas es la falta de mantenimiento de la infraestructura de riego existente.

⁸⁸ Parra, M et al. 1989. 'El Proceso de Producción Agrícola'. Revisado en: https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1659/1/1986_Parra_Proceso.pdf

⁸⁹ Vargas, J. 2017. 'Estudio etnográfico sobre el sistema de producción agrícola del Anexo de Mosopuquio del distrito de Characato en el año 2016'. Revisado en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4576/ANvacuja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁹⁰ FREMM. s.f. 'Procesos productivos y de gestión agrícola'. Revisado en: <http://www.fremm.com/portal/UserFiles/File/noticias/2013/Mayo/otri.pdf>

⁹¹ Vargas, Y et al. 2017. 'Aprovechamiento de residuos agroindustriales para el mejoramiento de la calidad del ambiente'. Revisado en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/3108/2874>

⁹² 'Atlas Bioenergético del Ecuador'. 2014. Revisado en: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00194.pdf>

energía eléctrica y vapor. Es común ver como se quema la cascarilla del arroz en algunas vías de las provincias de Los Ríos y Guayas y como se quema la cáscara del café en las vías de Manabí⁹³.

La generación de residuos en la agroindustria en Ecuador, por su composición y potencial de procesamiento, se convierte en un material de interés para ser aprovechado, por ejemplo, para la elaboración de bioplásticos⁹⁴. Otra forma de aprovechamiento de los residuos orgánicos agrícolas está relacionada con el cultivo del banano, para producir nanocelulosa⁹⁵. Aunque existen diversas experiencias de aprovechamiento de residuos en el país, no se han realizado estudios de valoración económica de sus beneficios y cobeneficios⁹⁶. En cuanto a los residuos obtenidos en la producción del banano, también podrían tener potencial para su aprovechamiento como biocombustible. Según una investigación llevada a cabo por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la utilización de este tipo de residuo podría cubrir el 55% de la demanda eléctrica de la provincia El Oro, y el 10% de la demanda de bioetanol de todo el país⁹⁷.

Desde el año 2000, cinco rubros contribuyeron con más del 90% a las exportaciones agropecuarias primarias, y con cerca del 70% a las exportaciones no petroleras del país: banano, camarón, pescado, flores y cacao. Durante el periodo 2000-2013, en promedio, el 54% de las exportaciones no petroleras fueron productos agropecuarios primarios, mientras que el 27% fueron agroindustriales⁹⁸.

En el caso de la producción de cacao, la Organización Internacional del Cacao (ICCO) ha establecido que el 62% del cacao fino de aroma que se exporta al nivel mundial proviene de Ecuador. En el año 2018, la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao de Ecuador (ANECACAO) reportó que se exportaron 315 mil toneladas métricas de cacao en grano, y semielaborados, con un crecimiento del 4.7% con respecto al año anterior⁹⁹.

En los datos de enero a agosto 2020, el banano lidera las exportaciones por producto con una contribución de USD 2612 M, seguido de las flores con USD 581 M, el cacao y elaborados con USD 509 M, y la madera y elaborados con USD 285 M. A través del Sistema General de Preferencias Arancelarias (SGP) podría enviar rosas a EE.UU. lo que permitiría que el sector floricultor, uno de los más golpeados por la crisis de la pandemia, pueda exportar sus productos sin aranceles a dicho país.

⁹³ Mena, A. 2014. 'El desarrollo de la energía renovable en el Ecuador'. Revisado en:

<http://energia.org.ec/cie/el-desarrollo-de-la-energia-renovable-en-el-ecuador/>

⁹⁴ Riera, M et al. 2018. 'Residuos agroindustriales generados en Ecuador para la Elaboración de Bioplásticos'.

Revisado en: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/3924>

⁹⁵ Carchi, D. 2014. 'Aprovechamiento de los residuos agrícolas provenientes del cultivo de banano para

obtener nanocelulosa. Revisado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5292>

⁹⁶ Calderón, M et al. 2017. 'Valorización económica de los cobeneficios del aprovechamiento energético de los residuos agrícolas en el Ecuador. Revisado en:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41830/1/S1700556_es.pdf

⁹⁷ Guerrero, A et al. 2016. 'GIS-Based Assessment of Banana Residual Biomass Potential for Ethanol Production and Power Generation: A Case Study'. Revisado en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12649-015-9455-3>

⁹⁸ Banco Interamericano de Desarrollo. 'Análisis de Políticas agropecuarias en el Ecuador'. Revisado en:

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/analisis-de-politicas-agropecuarias-en-ecuador.pdf>

⁹⁹ Samaniego, S. 2019. Escuela Agrícola Panamericana. 'Gobernanza de la cadena de cacao en Ecuador. Honduras'.

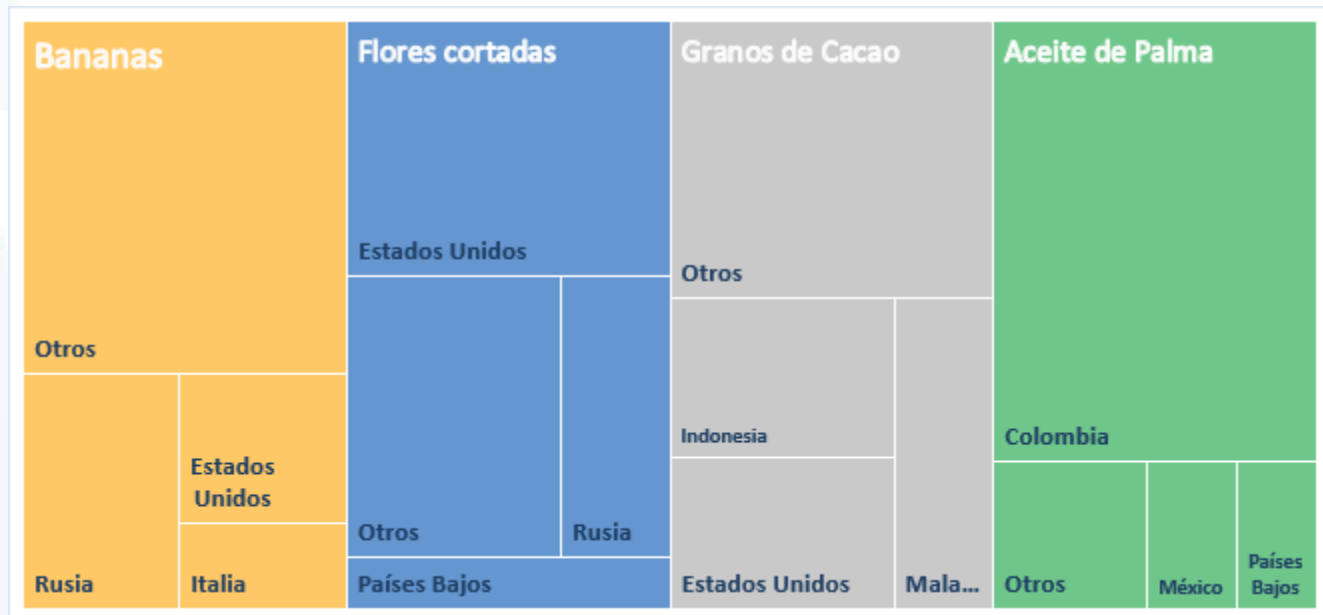
Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en

Administración de Agronegocios. Revisado en:

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6622/1/AGN-2019-T032.pdf>

A continuación, se presentan los principales productos pertenecientes a este sector como los principales países a los que se enviaron los mismos y de los que se importaron otros productos.

Gráfico 16. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Agricultura



Fuente: Elaboración propia basada en datos de OEC 2018

Entre los principales alimentos importados por Ecuador destacan: aceite de soya y otros aceites vegetales, trigo y otros cereales, pescados y crustáceos congelados, frutas (como manzanas y uvas), y – marginalmente - legumbres, hortalizas, y huevos de ave, entre otras preparaciones alimenticias. Estos rubros representaron en promedio entre 2000-2013, el 41% del total de importaciones relacionadas con la agricultura.

Además, el país importa materias primas y productos intermedios para la agricultura, como torta de soya y otras preparaciones utilizadas para la alimentación de animales, además de insumos variables agropecuarios como semillas, fertilizantes, fungicidas, herbicidas e insecticidas. Este grupo de bienes constituye, en promedio, el 52.63% de las importaciones agropecuarias para el mismo período. El 6.39% restante lo conforman bienes de capital para la agricultura, entre ellos, maquinaria, equipos, herramientas y material de transporte y tracción. En el 2013 las importaciones agropecuarias sumaron 2 208.45 millones de dólares¹⁰⁰.

En el caso de importaciones, se encuentra la harina de soya, trigo y la comida para animales como los más importantes, siendo los destinos de donde provienen Argentina, Estados Unidos, Perú y Canadá (Gráfico 17).

¹⁰⁰Análisis de políticas agropecuarias de Ecuador (2018)

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/analisis-de-politicas-agropecuarias-en-ecuador.pdf>

Gráfico 17. Destinos de Importación de principales productos del Sector Agricultura



Fuente: Elaboración propia basada en datos de OEC 2018

El país no solo cuenta con potencial para fuentes de bioenergía, sino también para evitar la pérdida de recursos y sacar provecho de los residuos del sector. Por ejemplo, se estima que por cada árbol utilizado para la producción maderera, sólo se aprovecha comercialmente alrededor del 20%. Un 40% queda en él como ramas y raíces y el restante 40% en el proceso de aserrado, en forma de astillas, corteza y aserrín.

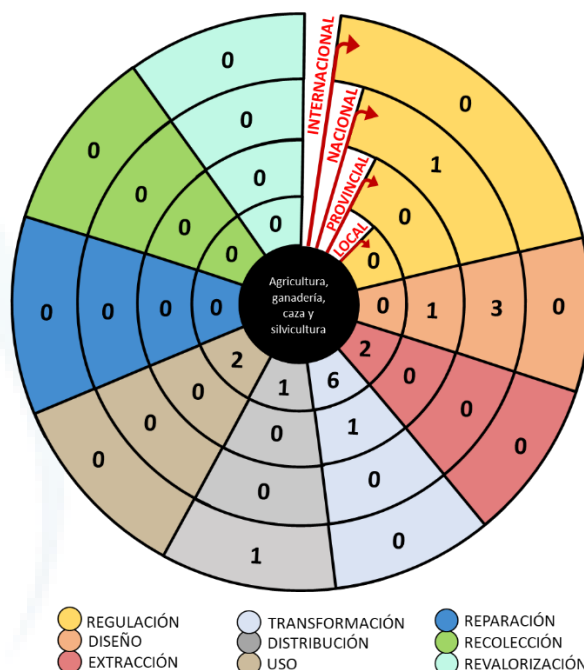
EL potencial de la agricultura para la EC se centra por ahora en la producción agrícola que utiliza una cantidad mínima de insumos externos; de esta forma se cierran los ciclos de nutrientes y se reducen las descargas negativas en el ambiente (residuos y emisiones)¹⁰¹. En cuanto a la utilización de estos residuos y en general de los recursos naturales hay varios caminos con la incorporación de la bioeconomía- Las autoridades del Estado y los representantes de la cooperación internacional en el país suscribieron el año pasado el pacto nacional por la bioeconomía sostenible, un modelo de desarrollo económico y social basado en el aprovechamiento estratégico de los recursos naturales del país¹⁰².

¹⁰¹ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/conferences/food2030_2017/3.6.3_sustainable_techno-economic_solutions_agrocycle-shane_ward_0.pdf

¹⁰² <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-bioeconomia-como-una-estrategia-para-el-desarrollo-sostenible/>

7.1..6 Identificación de Actores por Sector

Gráfico 18. Cantidad de Actores identificados en el sector Agricultura



Fuente: Elaboración propia

En el sector se pudieron identificar 18 actores identificados de los cuales, 7 en el sector tienen mayor influencia en la etapa de transformación, 4 en diseño, 2 en extracción, 2 en distribución y 2 en uso, lo cual muestra que aún se tienen que generar sinergias y modelos de negocio que puedan contribuir con toda la cadena.

La mayoría de las políticas y procesos involucrados en el sector agricultura no incorpora directamente el concepto de EC. Sin embargo, se alude a este concepto con referencias a una gestión y manejo sostenible de los recursos agrícolas, tomando en cuenta principios de la EC; por ejemplo, mediante el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias y fomentando la valorización de residuos agrícolas.

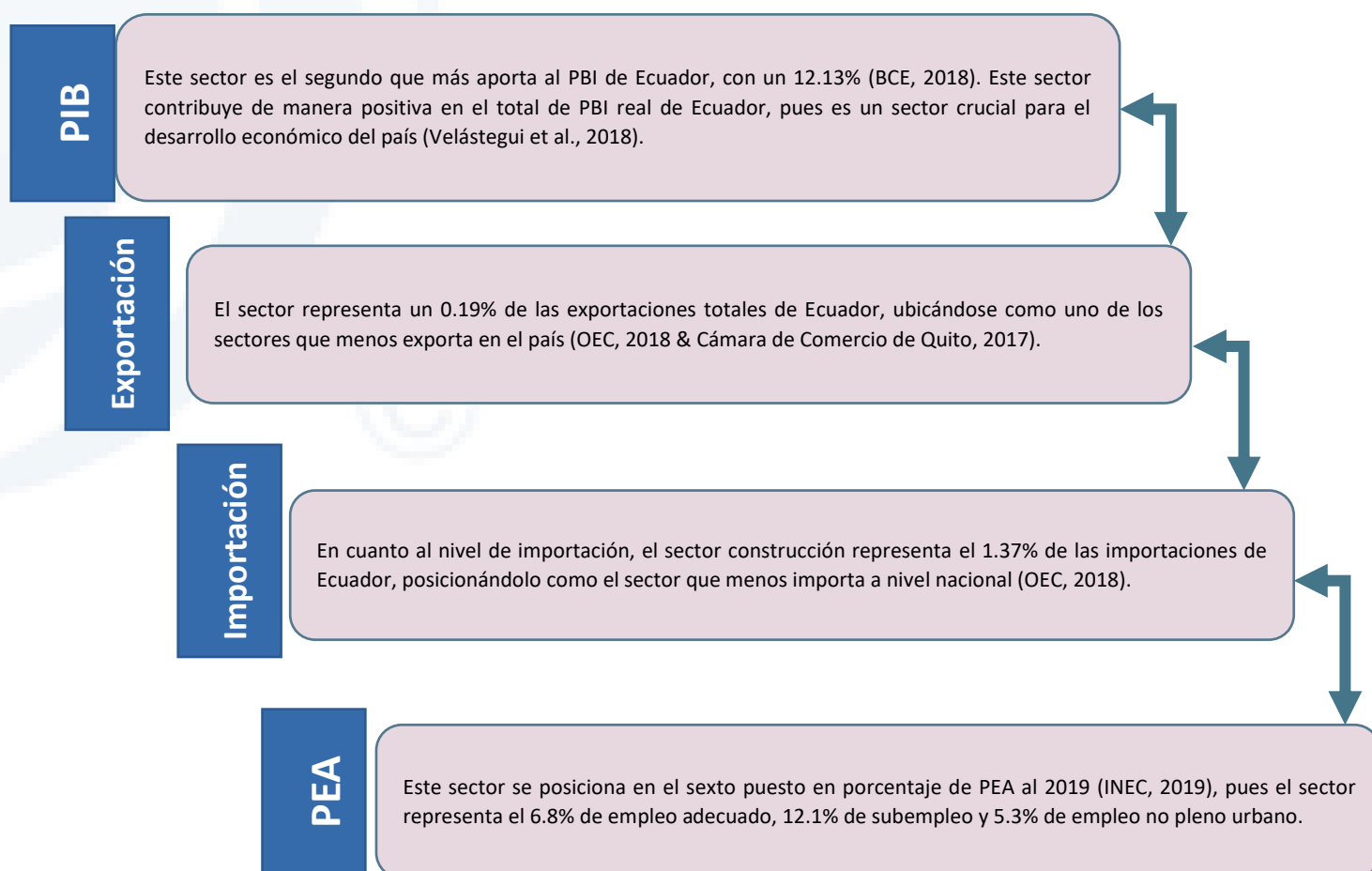
Ecuador con miras al 2030, apuesta por soluciones sostenibles con principios agroecológicos, de la mano de los sectores privado y público. La producción agrícola sostenible ha tomado mayor protagonismo en los últimos años, y se procura un uso eficiente de los materiales y productos involucrados en el proceso, para conseguir grandes beneficios que no solo fortalezcan la matriz productiva sino también el desarrollo nacional. Ecuador es un país exportador, y siendo su principal producto, un producto agrícola como el banano, debe necesariamente utilizar los principios de EC para hacer más eficiente el proceso, incluyendo la gestión de energía y de agua, ambos primordiales para una transición positiva hacia lo sostenible.

6.1.3 Construcción

El sector de la construcción es uno de los más importantes para las economías de los países, debido principalmente a su capacidad de generación de empleo y a su relación con la formación de la infraestructura productiva. En Ecuador la industria de la construcción ha tenido un crecimiento anual promedio de 6.8% desde el año 2007, aportando con cerca del 12% del PIB total; y tuvo un auge entre el 2008 y 2015 a través de la inversión pública en obras civiles. Además, se puede caracterizar como una industria sensible a los cambios en los ciclos económicos. En el ámbito local se destaca la importancia del Estado como demandante mayoritario de obras civiles, y una fuerte demanda en el mercado de construcción de edificios que registra a Ecuador como la segunda menor ubicación por precio del metro cuadrado de vivienda en Latinoamérica (45% del valor del líder, 57% del precio en Colombia y 60% en Perú)¹⁰³.

A continuación, podremos ver un esquema de las principales características económicas del sector:

Esquema 13: Indicadores económicos prioritarios-Construcción



Fuente: Elaboración propia

¹⁰³ Industria de la construcción :Estudios industriales, orientación estratégica para la toma de decisiones (2016) : <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/industriaconstruccion.pdf>

Por otro lado este sector demanda gran cantidad de mano de obra en cada una de las etapas, por lo que constituye una parte fundamental de la economía al relacionarse con diferentes actividades técnicas. Esto permite no solo articular la producción de bienes relacionados con la misma, sino también generar empleo, inversión, y desarrollo inmobiliario, entre otros efectos, llegando a crear conexiones con gran parte de las ramas industriales, comerciales y de servicios que articulan los procesos de crecimiento de una economía¹⁰⁴.

Para el desarrollo de un sector tan dinámico en la implementación de una EC se debe tener en cuenta todo el ciclo de materiales, soluciones metodológicas, investigación e implementación de nuevos materiales, y promover el diseño de construcciones inteligentes y duraderas.

Ecuador tiene contemplado para el sector un desarrollo a largo plazo de infraestructura sustentable, ya que actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas que se espera que alcance una participación del 70% al año 2060. Con ello, se proyecta que el stock global de edificios se duplicará en superficie entre el año 2018 y el 2060¹⁰⁵.

La construcción y operación de edificios al nivel mundial se relaciona con el 36%¹⁰⁶ de la energía global consumida, y se con el 39% de las emisiones de CO₂, por lo cual la incorporación de una EC en el sector beneficiará en varios aspectos al país.

¹⁰⁴ Pita, E. (2015). 'Construcción, sector clave para levantar la economía ecuatoriana en este 2015'. Revista Líderes. Obtenido de: <http://www.revistalideres.ec/lideres/construccionsector-clave-economia-ecuador.html>

¹⁰⁵ Architecture2030 2020, 'Why the building sector?' Disponible en: <https://architecture2030.org/>

¹⁰⁶ UNEP 2018, Global status Report, 'Towards a zero-emission, efficient and resilient building and construction sector'. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27140/Global_Status_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esquema 14: Importancia del sector construcción en temas de desarrollo y cambio climático



7.1..7 Avance sectorial gubernamental

El sector construcción posee un amplio marco normativo enfocado en lo técnico, donde se destacan las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE), Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC) y guías prácticas de materiales. Sin embargo, hay pocas iniciativas de regulación que impulsen el desarrollo de la EC. Una de las pocas iniciativas identificadas en este diagnóstico que está directamente relacionada a la economía circular es la 'Emisión de Certificación Ecuatoriana Punto Verde' para las construcciones sostenibles, la cual forma parte del Sistema de Incentivos Ambientales "Punto Verde" (Acuerdo Ministerial 140). Además, es importante destacar que hay ciudades como Quito que vienen trabajando en la elaboración de resiliencia urbana, como es el caso de la herramienta de ecoeficiencia implementada por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

7.1..8 Flujo de materiales

Para el sector construcción, el principal combustible utilizado es el *diesel oil*, el cual es empleado para la maquinaria que elabora el hormigón para edificios y obras públicas y para la maquinaria pesada de carreteras¹⁰⁷.

En cuanto al flujo de agua, en la actualidad la mayoría de las viviendas están diseñadas de manera que el agua potable se instala para para todas las actividades¹⁰⁸, sin considerar el potencial de recirculación y reúso del agua gris. Por otro lado, casi todas las ciudades en el país evacuan las aguas servidas directamente a los cursos y cuerpos naturales de agua sin ningún tratamiento previo, contaminando considerablemente este recurso¹⁰⁹.

Una característica importante en el mercado de la construcción es el precio de los insumos involucrados que, como producto del crecimiento de la demanda en la industria, muestran una tendencia creciente tanto en el precio (que en el caso de materiales importados ha sufrido el impacto de medidas de salvaguardas del comercio exterior), como en el costo de la mano de obra (un estudio mostraba un incremento de 65% entre 2006 y 2011)¹¹⁰. Por estas razones, hay un amplio y variado grupo de materiales que son utilizados en las diversas etapas de la construcción. Según la Encuesta Nacional de Edificaciones 2019, los materiales más utilizados para cimientos son el hormigón armado (93.91%), hormigón ciclópeo (5.94%), pilotes hormigón (0.11%), pilotes de madera (0.01%), y otros materiales que incluyen piedra, contrapiso armado, gaviones y losa de cimentación (0.03%). Para la estructura, son el hormigón armado (88.07%), metálica (11.44%), madera (0.06%), y otros materiales para muros portantes, y paneles portantes y prefabricados (0.43%). Para las paredes, son el bloque de cemento, (64.91%), ladrillo de arcilla o arena (30.66%), prefabricados (3.57%), madera (0.30%), adobe de tapia (0.10%), y

¹⁰⁷ Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2017). Manual Estadística Energética. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0380.pdf>

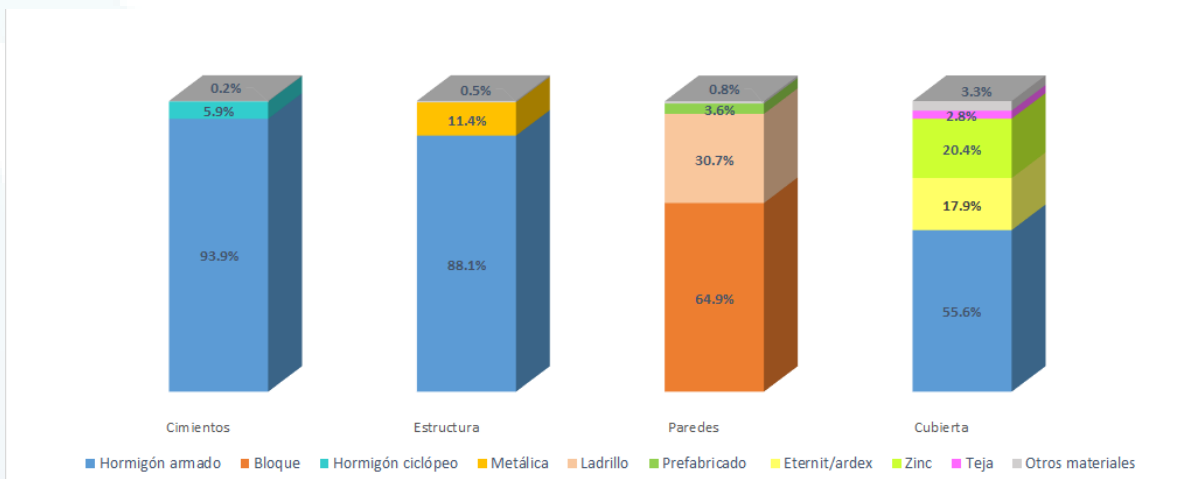
¹⁰⁸ Baquero, M. (2013). Ahorro de agua y reutilización en la edificación en la ciudad de Cuenca, Ecuador. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/313/266>

¹⁰⁹ Sotomayor, M. (2020). Ecoeficiencia en la industria de la construcción del Ecuador [Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4000/1/Mateo%20Ismael%20Sotomayor%20Recalde.pdf>

¹¹⁰ Industria de la construcción :Estudios industriales, orientación estratégica para la toma de decisiones (2016) : <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/industriaconstruccion.pdf>

otros materiales que incluyen muros portantes y malla (0.46%). Para la cubierta (techos) son el hormigón armado (55.64%), zinc (20.42%), eternit/ardex (17.91%) teja (2.77%), y otros materiales que incluyen 'duratecho' y 'galvalume' (3.26%)¹¹¹ (Gráfico 19)

Gráfico 19: Materiales más utilizados en el sector construcción

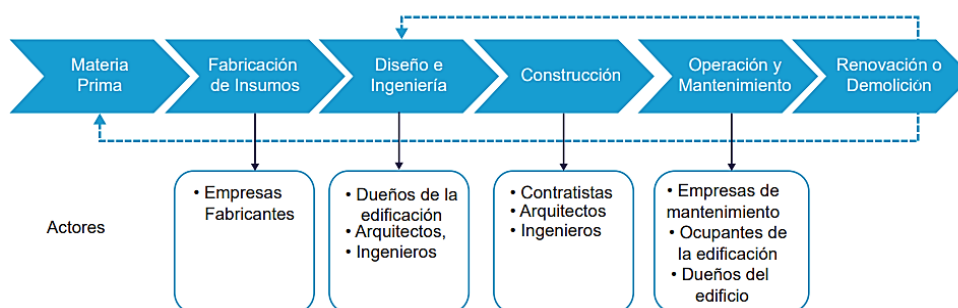


Fuente: Encuesta Nacional de Edificaciones 2019 (INEC)

El ciclo de vida de la construcción abarca desde la extracción de materiales hasta su derrocamiento. Por ello, los aspectos ambientales del ciclo de vida del hormigón premezclado, uno de los materiales más utilizados en el sector, se asocian a una alta demanda de materias primas naturales (agregados pétreos, agua), así como materias primas procesadas (cemento, aditivos), junto con un alto consumo energético, que es utilizado tanto en el proceso de producción como en el de transporte a la obra.

Se dispone de estudios¹¹² que presentan una visión general del sector de la construcción tradicional desde la perspectiva del ciclo de vida (Esquema 14); este tipo de análisis resulta importante en la implementación de toda iniciativa o proyecto de EC para el sector.

Esquema 15: Cadena de valor de la construcción



Fuente: Instituto Europeo de Desempeño de Edificaciones (BPIE)

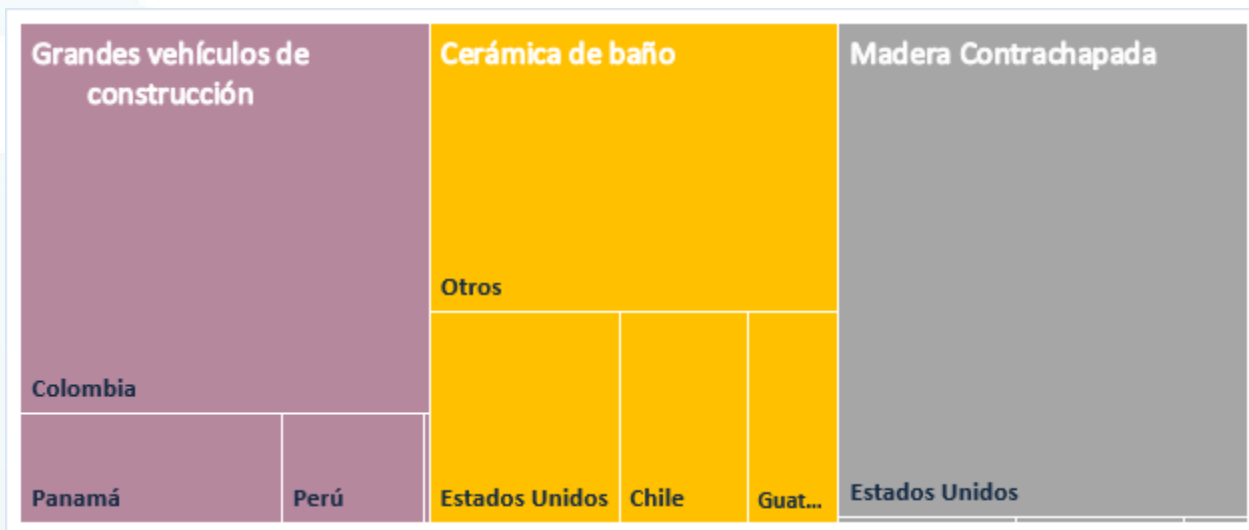
¹¹¹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC). (2020). Encuesta Nacional de Edificaciones (ENED) 2019.

https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2019/2.%202019_ENED_Principales_resultados.pdf

¹¹² Elaborado por el Instituto Europeo de Desempeño de Edificaciones (BPIE por sus siglas en inglés) & i24c (2016)

Según datos de la OEC¹¹³, en 2018 las principales exportaciones del sector construcción fueron grandes vehículos de construcción, fregaderos, lavabos, bañeras, bidés, y otros aparatos fijos de cerámicas de baño (15,6 M), madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar (45,6 M) y los principales destinos fueron Colombia, Panamá, Perú, Estados Unidos, Chile, Guatemala (ver Gráfico 20).

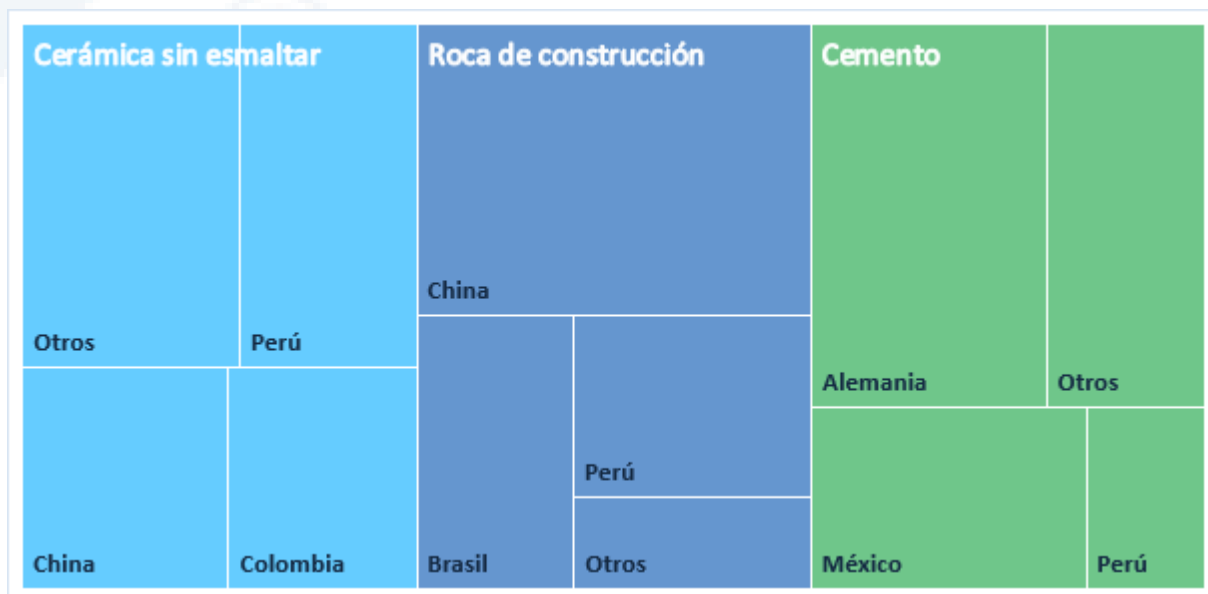
Gráfico 20. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Manufactura



Fuente: Elaboración propia basada en datos de OEC 2018

Por otro lado, las principales importaciones del sector fueron la importación de cerámica sin esmaltar, roca de construcción y cemento (ver Gráfico 21).

Gráfico 21. Destinos de Importación de principales productos del Sector construcción



Fuente: Elaboración propia basada en datos de OEC 2018

¹¹³ OEC. (2018). Ecuador. <https://oec.world/es/profile/country/ecu/>

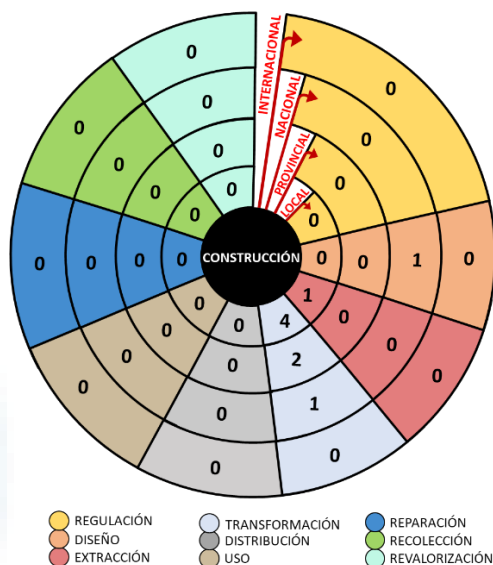
El sector de construcción es considerado uno de los mayores generadores de residuos sólidos. Según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC) del 2013, este sector genera 81 558.24 kg de residuos/año¹¹⁴. En las primeras etapas del proceso de construcción se produce desechos de excavaciones y demoliciones, de fundiciones de cimentación y sobrantes de acero utilizado en el armado de elementos estructurales, los cuales en la mayoría de casos son dispuestos finalmente en escombreras municipales. Posteriormente, en la etapa de 'obra gris', se generan desechos de elementos de mampostería y enlucidos, principalmente en la etapa de acabados, siendo los residuos de materiales y embalaje los de mayor presencia⁵⁷. Es importante destacar que los residuos de este sector no contemplan un proceso de disposición final que incluya las posibilidades de reutilización y reciclaje planteados por la sostenibilidad.

Los procesos productivos del sector construcción, en términos generales, se caracterizan por las fases de diseño y planificación, de ejecución (preparación y acondicionamiento del terreno, levantamiento de estructuras, acabados y servicios, procesos específicos de obra civil) y de procesos específicos de mantenimiento y rehabilitación.

¹¹⁴ Rea, A. (2017). Gestión de residuos en la construcción: plan de gestión de residuos generados en construcciones de vivienda multifamiliar en el Ecuador [Universidad de Cuenca].
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28544/1/GESTION%20DE%20RESIDUOS%20DE%20CONSTRUCCION%2C%20REA%20LOZANO%20ADRIANA%20ESTEFANIA.pdf>

7.1..9 Identificación de Actores por Sector

Gráfico 22. Cantidad de Actores identificados en el sector Construcción



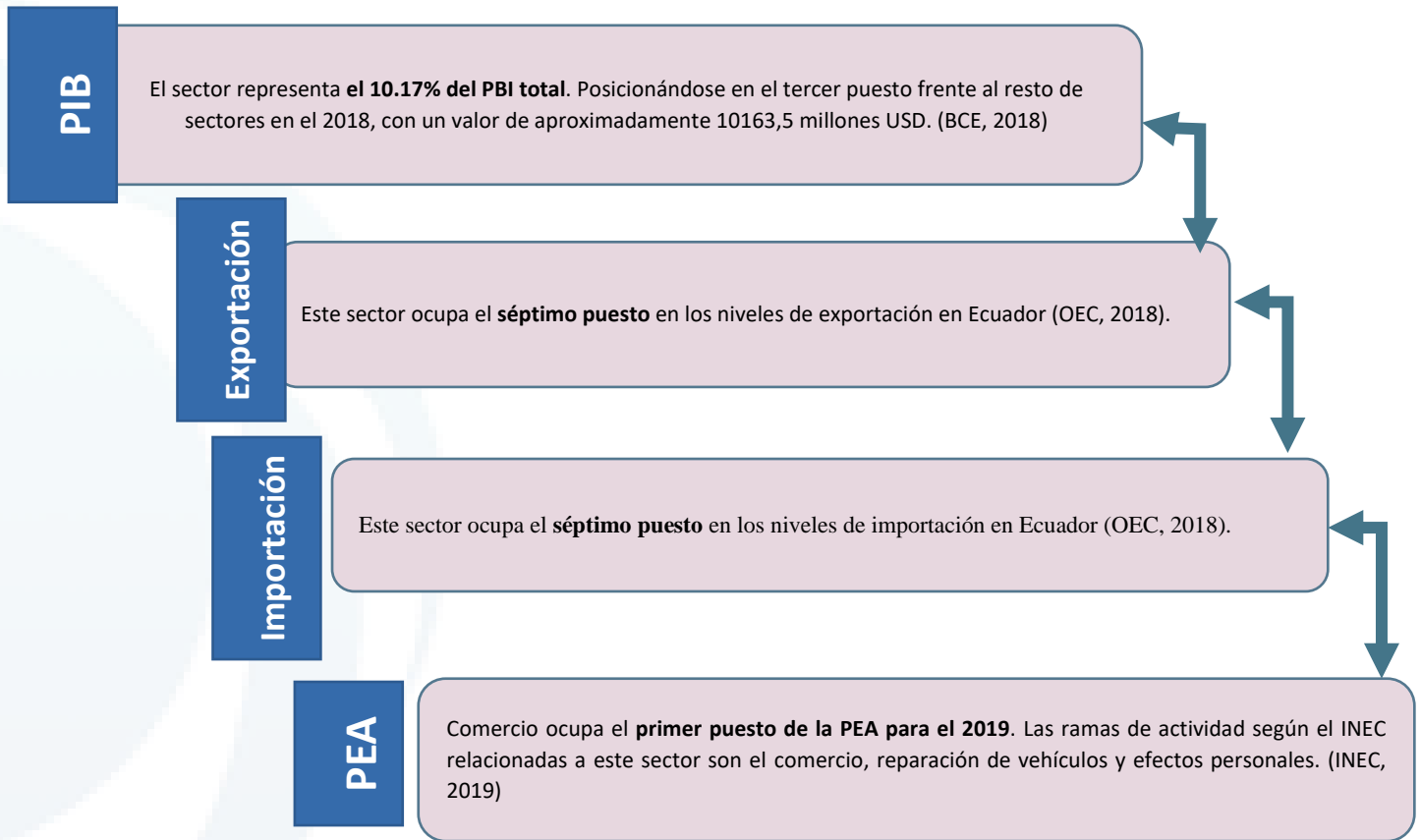
Fuente: Elaboración propia

En síntesis, el sector construcción con 10 actores identificados en Ecuador conserva modelos tradicionales tanto en el diseño como en el uso de materiales y procesos constructivos. Ello se evidencia en el escaso número de actores identificados en las diferentes etapas de la cadena de circularidad. Asimismo, existe carencia en la normativa que permita la transición hacia la economía circular, por lo que es necesario desarrollar iniciativas de regulación que impulsen esta transición, de tal manera que no solo se reduzca el uso de los recursos naturales y disminuyan los impactos ambientales del sector, sino que también integren soluciones ecoeficientes, regulen su crecimiento y fomenten el cambio de mentalidad de los actores involucrados en la cadena de valor.

6.1.4 Comercio

El sector comercio representa el 10% del PBI del país, según el BCE. Si bien su desempeño ha sido afectado, al igual que las demás industrias debido a la emergencia sanitaria, el sector es un impulsor económico por excelencia y tiene buenas oportunidades de desarrollar una EC resiliente en el país. Al nivel general se puede observar en el **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** cómo se ha desarrollado el sector.

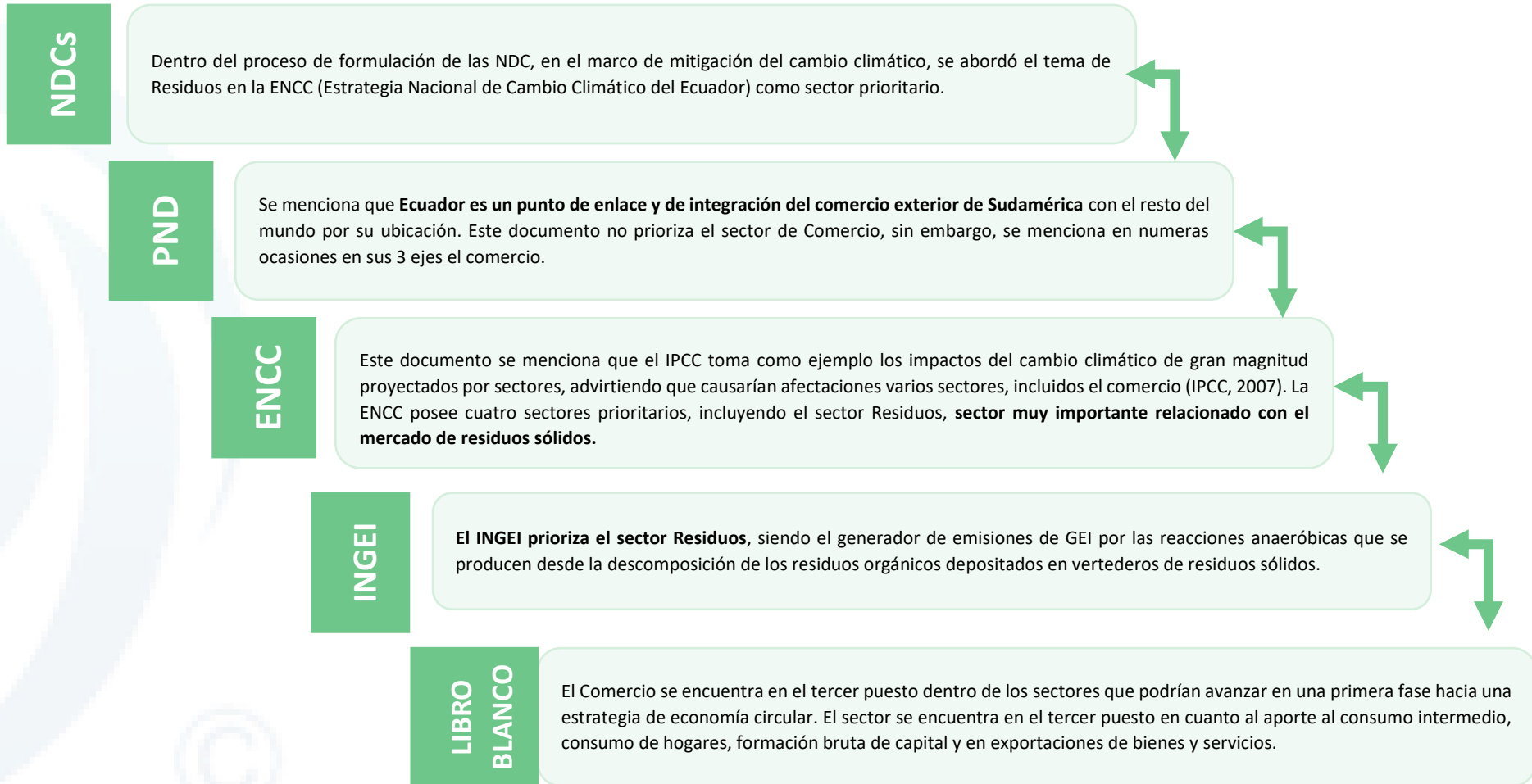
Esquema 16: Indicadores económicos prioritarios-Comercio



Fuente: Elaboración propia

Para apoyar la transición de la CE y adoptar los principios de la EC, las empresas deben adaptar su estrategia y modelo de negocio. Para lograr los flujos circulares de recursos, los modelos de negocio pueden rediseñarse, y el Esquema 17 resalta la importancia del sector en temas de desarrollo y cambio climático y por qué es necesario transitar a un sector comercio más resiliente.

Esquema 17: Importancia del sector comercial en temas de desarrollo y cambio climático



Fuente: Elaboración propia

7.1..10 Avance sectorial gubernamental

El sector comercio cuenta con iniciativas para regular distintos procesos productivos vinculados al comercio. Por ejemplo, los dispositivos para regular la fabricación, distribución y entrega de productos plásticos de un solo uso; la que, además de sancionar abusos económicos con poder de mercado, busca la eficiencia en los mercados y el comercio justo, mediante un sistema económico social, solidario y sostenible.

El Gobierno promueve las alianzas internacionales y locales, por ejemplo, mediante el comercio internacional, para construir relaciones de fortalecimiento basadas en la implementación de los distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible. Además, como país exportador de bienes, se procura un comercio equitativo.

Las actividades relacionadas en especial al comercio marítimo, están totalmente ligadas al medio físico que como soporte les permite llevar a cabo los procesos productivos. Se conoce que un territorio en el que se produce una fuerte presión sobre el medio y los recursos naturales, sufre las consecuencias de un progresivo deterioro¹¹⁵, por lo que un enfoque de EC en este sector no solo es beneficioso sino además muy necesario para el país.

7.1..11 Flujo de materiales

Los flujos monetarios por sí solos no evidencian la compleja relación que existe entre la economía y el medio ambiente. Una forma de abordar estos aspectos es a través de la contabilización de los flujos de materiales y energía¹¹⁶. En la sección de 'Flujos de Materiales en el Ecuador' se menciona que el principal punto de análisis en cuanto a los flujos monetarios y flujos físicos, es el saldo del intercambio comercial. La exploración de estos flujos físicos permite comprender la posición que ocupa el Ecuador en las relaciones de intercambio. El Comercio es uno de los sectores más robustos de la economía ecuatoriana, y es un sector diversificado que puede incluir recursos o materiales distintos por cada subsector: supermercados, distribuidores, tiendas de ropa y calzado, venta de vehículos, de productos farmacéuticos, de combustibles, comercialización de electrodomésticos, productos para construcción, etc.¹¹⁷

En Comercio Internacional, en Ecuador cumple un rol muy importante que genera gran crecimiento en la economía. Por ello, Ecuador necesita mejorar su logística interna y el marco de transporte, así como también las medidas de facilitación del comercio de importación y exportación para mejorar la eficiencia en un período como el actual. Las potencialidades del comercio internacional pueden encontrarse entre cuatro categorías: situación óptima (eficiente y dinámico), situación de oportunidad perdida (ineficiente y dinámico), situación de vulnerabilidad (eficiente y poco dinámico), y situación de retirada (ineficiente y

¹¹⁵ Secretaría Técnica Planifica Ecuador. 2019. Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/Informe-Avance-Agenda-2030-Ecuador-2019.pdf>

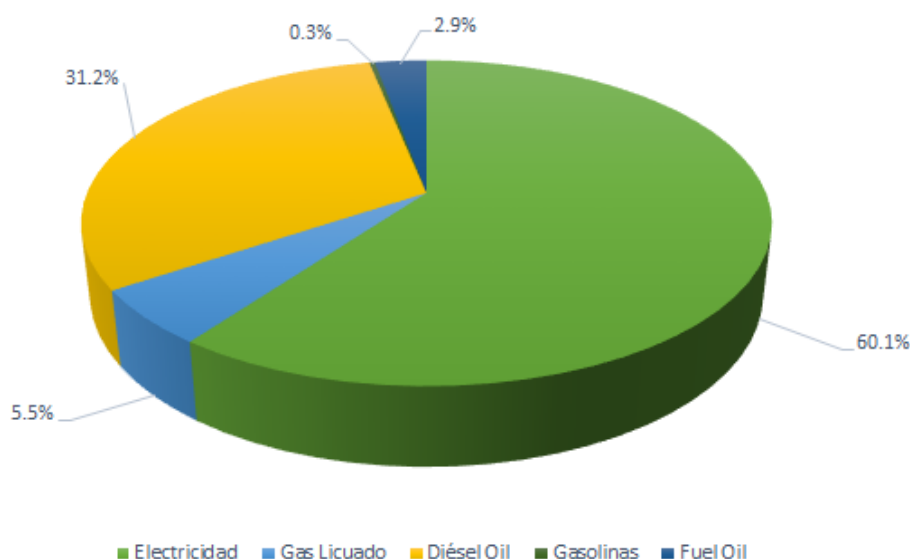
¹¹⁶ Mayoral, F. 2009. Deuda externa y economía ecológica: dos visiones críticas. Revisado en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41798.pdf>

¹¹⁷ Revista Ekos. 2019. Comercio, el sector más dinámico de la economía nacional. Revisado en: <https://www.ekosnegocios.com/articulo/comercio-el-sector-mas-dinamico-de-la-economia-nacional>

poco dinámico). Además, entre 2002-2012, el 76% del valor de las exportaciones en Ecuador se encontró en situación de vulnerabilidad.¹¹⁸ Esto demuestra la necesidad de incorporar un enfoque sostenible a los procesos productivos, para no solo aumentar la cuota del mercado mundial, sino para evitar una situación poco favorable de estos productos en el extranjero.

Bajo el esquema del BEN (Balance Energético Nacional) este sector se encuentra bajo el título 'comercial, servicios y administración pública', y al año 2014, representaba el 5.68% del consumo de energía por sectores¹¹⁹. Este sector consume energía por fuentes de electricidad, gas licuado, *diesel oil*, y *fuel oil*, teniendo un porcentaje de consumo de 7.9% al 2019. El consumo energético por combustible del sector, se detalla en el siguiente gráfico:

Gráfico 23: Estructura de consumo del sector comercial, servicios y administración pública (%) al año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir del Balance Energético Nacional 2019 (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables)

Además, en el PLANEE se indica que la variación del consumo por fuente de energía en el Eje Residencial, Comercial y Público, apunta hacia una reducción en consumo del uso de GLP, Diésel y Leña; y a un aumento en el uso de la electricidad, energía solar y *fuel oil* al año 2035. El sector comercio contribuyó 4% de las emisiones de GEI para el 2018, o 1.56 millones de toneladas de CO₂e_q2. Realizando una comparación con el consumo energético del 2017, a continuación, se presenta el desglose del consumo por fuente energética expresado en sus respectivas unidades.

¹¹⁸ CEPAL. 2016. Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social. Revisado en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40863/1/S1601309_es.pdf

¹¹⁹ Plan Nacional de Eficiencia Energética PLANEE. 2017. Revisado en: <https://cdn.flipsnack.com/widget/v2/flipnackwidget.html?hash=fdz94jce&bgcolor=EEEEEE&t=1496354811>

Tabla 10 Consumo energético del sector Comercial, servicios y administración pública

SECTOR TRANSPORTE	UNIDAD	CONSUMO ENERGÉTICO 2017	CONSUMO ENERGÉTICO 2018	VARIACIÓN 2018/2017 %
Electricidad	GWh	6796	6939	2.1
Gas licuado	Miles kg	51 398	53 971	5.0
Gasolinas	Miles gal	1 447	803	-44.5
Diesel oil	Miles gal	95 003	99 354	4.6
Fuel oil	Miles gal	8434	8951	6.1

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Balance Energético Nacional 2018

El comercio internacional en algunos casos puede favorecer el ahorro de agua al ser más económico transportar los productos que obtener el agua requerida para producirlos, sin perder necesariamente seguridad alimentaria, y reduciendo la contaminación difusa¹²⁰. El valor del agua virtual puede establecer si un país es exportador o importador de agua, y así orientar el comercio para tornar más racional el uso que le damos a este bien escaso. De acuerdo a la FAO, a partir de la década del 60, el comercio de agua virtual ha incrementado su valor absoluto de 450 km³ en 1961 a 1.340 km³ en 2000, exteriorizando que la tendencia continuará en ascenso; por lo tanto, es importante conocer los efectos sociales, ambientales y económicos, resultado de este comercio¹²¹

En relación a la merma de los procesos comerciales en Quito, EMGIRS EP, que administra y opera el relleno sanitario del Distrito Metropolitano de la ciudad (DMQ) tiene una función importante para el tratamiento y disposición final de desechos sólidos urbanos (que incluyen los residuos sólidos comerciales). De acuerdo con información del portal 'Metro Ecuador', Quito se encamina a la búsqueda de producir diésel sintético de segunda generación partiendo de los residuos sólidos urbanos que produce el Distrito, a través de la implementación de una planta incineradora. En la región Guayaquil, se busca involucrar de manera activa a los centros comerciales, entre otros, y fomentar una conciencia ambiental a través de la colocación de tachos de basura diferenciados, para reducir la cantidad de residuos que termina en botaderos ilegales, y que lleguen al relleno sanitario.¹²²

No existe un flujo específico de exportaciones e importaciones del sector dado que el movimiento de servicios y productos del sector comercial se ve reflejado en los demás sectores productivos de Ecuador,

¹²⁰ Olona, J. 2015. Huella Hídrica, comercio virtual de agua y soberanía alimentaria. Iagua. Revisado en: <https://www.iagua.es/blogs/joaquin-olona/huella-hidrica-comercio-virtual-agua-y-soberania-alimentaria>

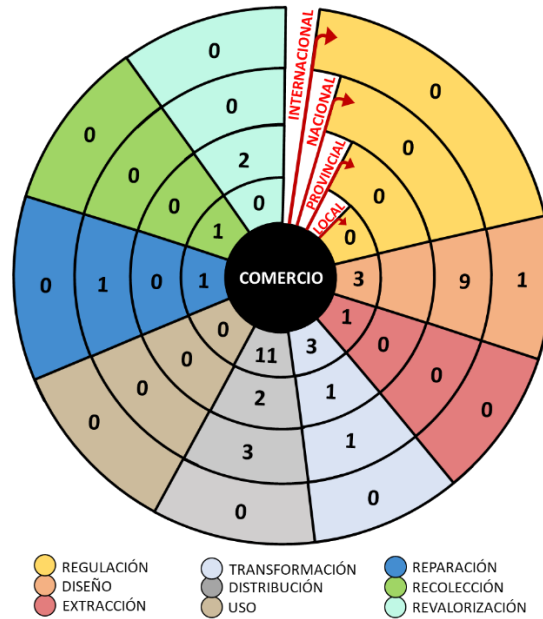
¹²¹ Mendoza, V. 2020. Comercio del Agua Virtual. El Telégrafo. Revisado en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/columnistas/1/comercio-del-agua-virtual>

¹²² Cartella Comunicaciones Públicas CIA LTDA. 2016. Análisis y Gestión de Residuos y Desechos Ecuador. Revisado en: https://issuu.com/cartellacompub/docs/mdc_l6_final_d4cb640452d135

especialmente en los sectores de petróleo y minas, transporte, manufactura y agricultura y su gran aporte a la economía Ecuatoriana.

7.1..12 Identificación de Actores por Sector

Gráfico 24. Cantidad de Actores identificados en el sector Comercio



Fuente: Elaboración propia

Los actores identificados en el sector (40) se encuentran más presentes en diseño, transformación y distribución dentro de la cadena de circularidad, siendo necesario fomentar en el sector actores que puedan generar modelos de negocio en las áreas de uso, reparación, recolección y revalorización.

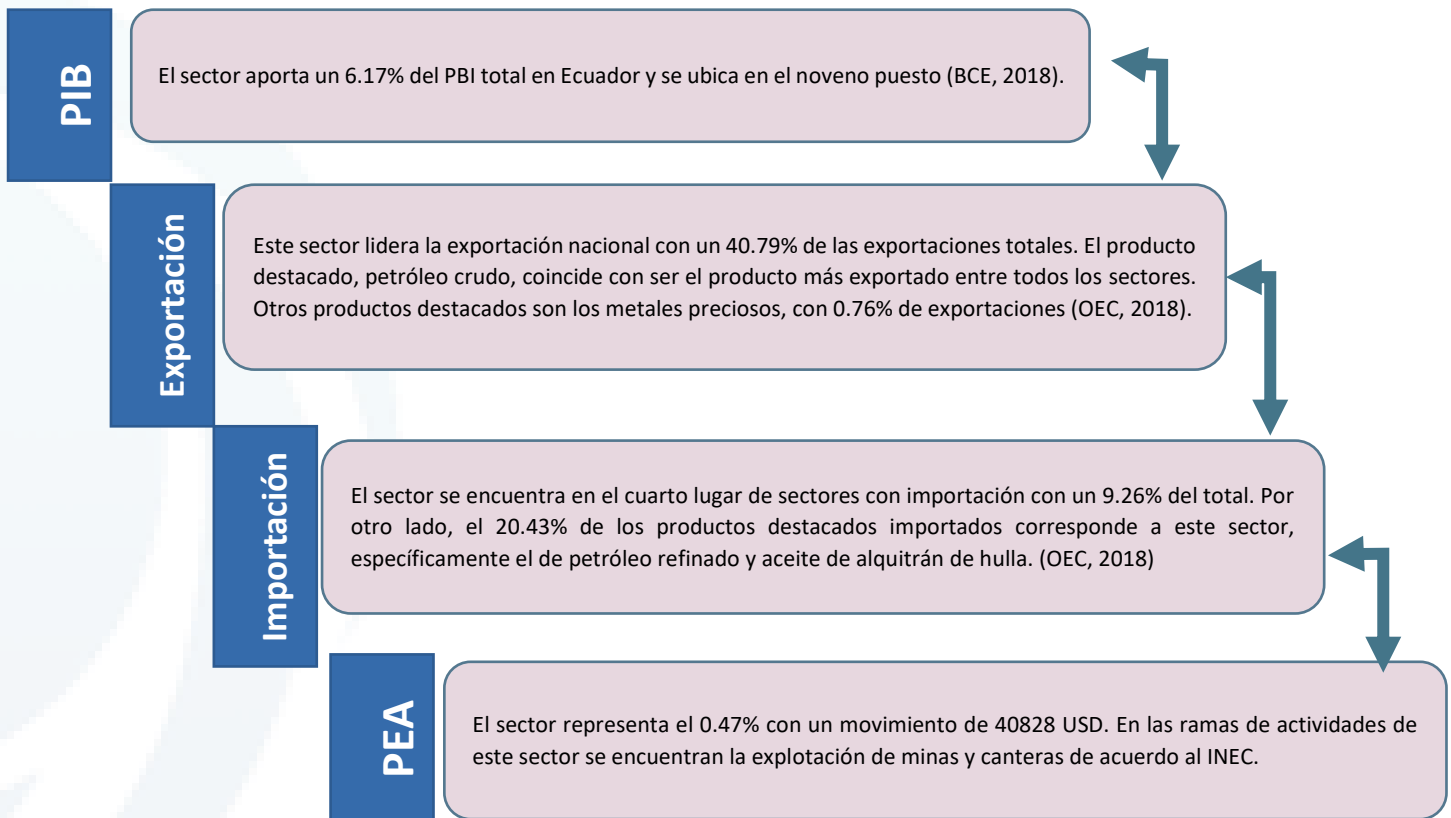
Ecuador es un país con gran potencial en temas de comercio internacional, especialmente en la exportación y generación de empleo. El impacto económico en materia productiva no solo es importante en Ecuador sino en todo el mundo. En relación con la EC, el país presenta un acercamiento bastante amplio y poco específico. Sin embargo, mediante la implementación de nuevas políticas con enfoque circular se podría lograr de manera más eficiente la meta de un comercio justo y sostenible priorizando los recursos relacionados con los distintos procesos productivos.

6.1.5 Petróleo y Minas

El sector petróleo y minas, según el BCE, representa el 6 % del PBI del país. Los principales productos del sector son: petróleo crudo y petróleo refinado; el primero pertenece al rubro de exportación, y el segundo al rubro de importación (según OEC y FEDEXPOR). En el subsector de minas resaltan los minerales preciosos dentro de las exportaciones, mientras que en importaciones se encuentran metales, de los cuales resalta el hierro en sus distintas formas. La importancia del petróleo como la fuente de energía

más popular del planeta, y los importantes intereses financieros involucrados, son fuente continua de incertidumbre entre los actores del mercado. El **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** ilustra cómo se ha desarrollado el sector a nivel económico en Ecuador.

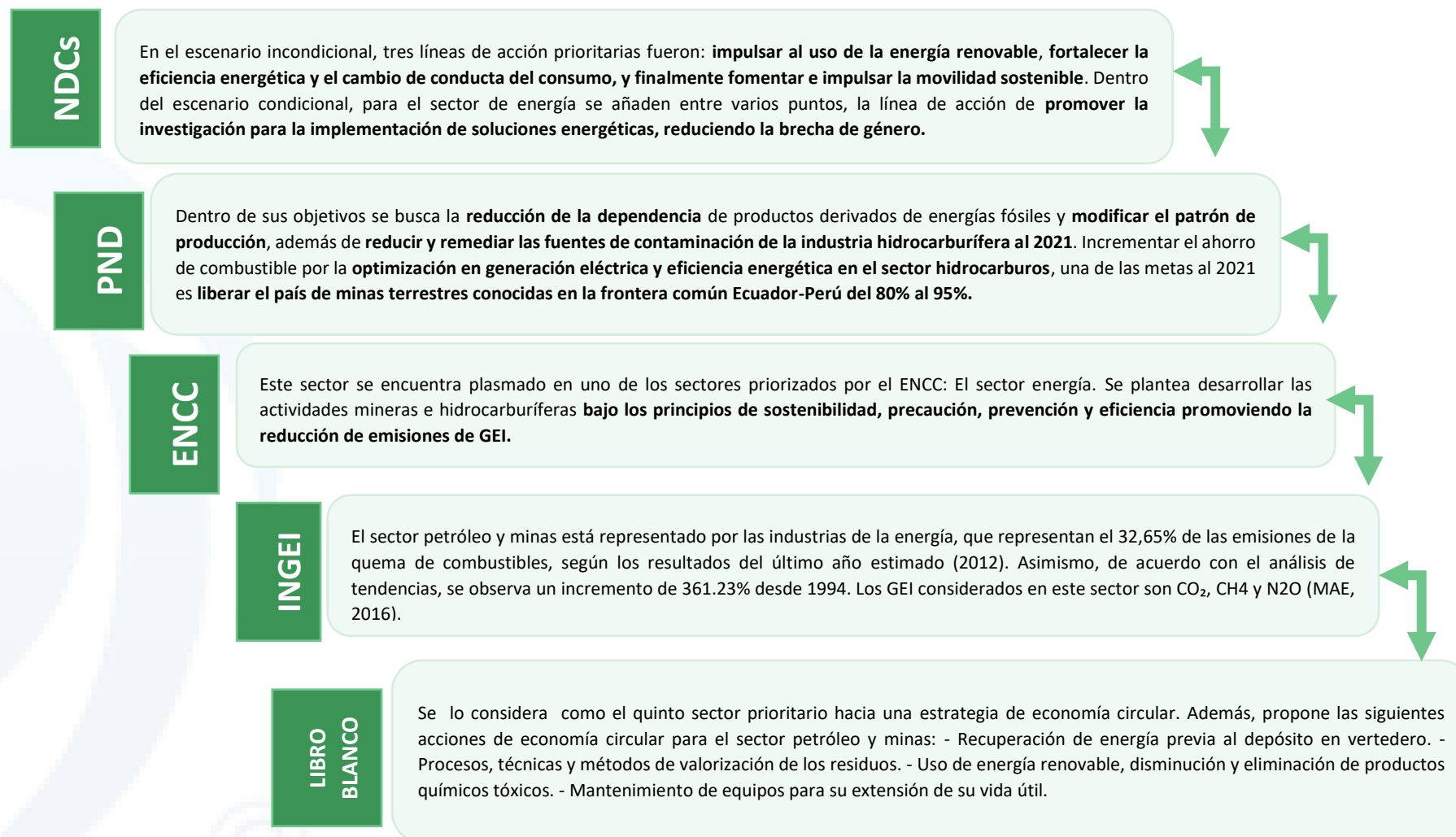
Esquema 18: Indicadores económicos prioritarios-Petróleo y minas



Fuente: Elaboración propia

Este sector rara vez se ha estudiado con la perspectiva de la EC ya que es uno de los sectores cuyos procesos son tan complejos que el cerrar los ciclos de recursos mediante el reciclaje, reutilización, remanufactura o recuperación resultaría desafiante, aunque no imposible. El Esquema 19 describe la importancia del sector en temas de desarrollo y cambio climático, y provee las líneas generales sobre la urgencia de incorporar una EC en el sector.

Esquema 19: Importancia del sector Petróleo y minas en temas de desarrollo y cambio climático



Fuente: Elaboración propia

7.1..13 Avance sectorial gubernamental

La 'Nueva Política Pública Minera del Ecuador 2019-2030' tiene como objetivo mejorar la capacidad de administración, regulación, auditoría y control de las actividades mineras, a nivel nacional, y para ello articula en 6 ejes, 7 objetivos estratégicos y 7 políticas públicas, los lineamientos para afianzar la inversión, e incrementar la producción del sector en un marco de sostenibilidad ambiental y social.

En el 2017, se realizaron 3 talleres institucionales para fortalecer al personal en los temas relacionados con la gestión del recurso hídrico en las actividades minero-metalúrgicas: Taller de intercambio de normativo y procesos interinstitucionales en temas relacionados con la gestión del agua y minería; Taller Ecuador-Chile sobre gestión del agua en minería; y Taller de fortalecimiento institucional en temas de normativa y actividad minera^{Error! Marcador no definido.}.

7.1..14 Flujo de materiales

Si bien desde hace algunos años existe una tendencia mundial al uso de fuentes de energía renovables, el petróleo sigue siendo el foco de muchos estudios, debido a la relación entre su precio y algunas variables macroeconómicas. Algunos investigadores como Hamilton (1996), Bernanke et al. (1997), Kilian (2008), Mork (1989), Papapetrou (2001), Lee y Ni (2002) y Paladines (2017), han demostrado que las fluctuaciones de los precios del petróleo poseen una gran influencia en la economía nacional¹²³.

Según datos de FEDEXPOR¹²⁴, las exportaciones no petroleras experimentaron un crecimiento de 8% en el periodo enero-agosto de 2020. El rubro no petrolero, representó el 75% del total de exportaciones.

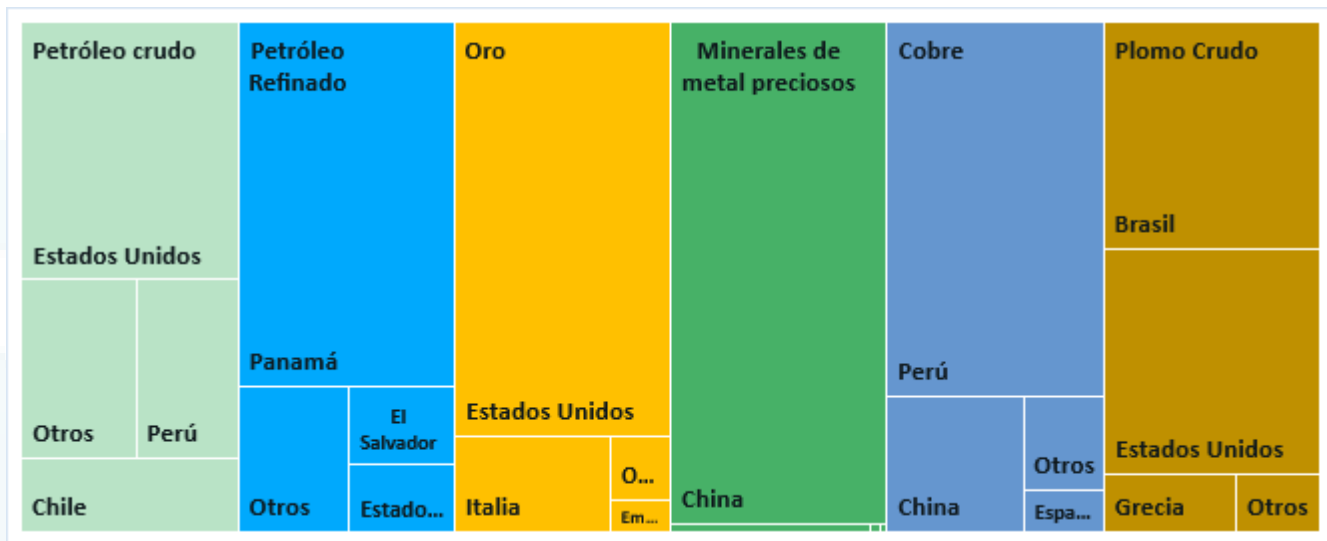
Según datos de OEC, la exportación de petróleo crudo se compone en un 36% (USD 7970M) de las exportaciones para el 2018, y de petróleo refinado 4.28% (USD 947M). Para las importaciones es de 12.5% en petróleo refinado, 5.7% de aceite del alquitrán de hulla, y 2.23% de gas de petróleo. En minerales, la exportación de oro representa 0.76% (USD 169M) de las exportaciones para el 2018, seguida de los metales preciosos 0.33% (USD 73.6M), plomo crudo 0.27% (59.9 M), y cobre 0.13% (29.16M).

Ecuador es un país petrolero, lo que se refleja en el nivel de exportaciones del petróleo crudo, siendo este el principal producto que se exporta del país, donde las exportaciones petroleras representaron de 2007 a 2016 en promedio el 51,9% de total exportado (BCE, 2017). Además, en el último decenio, las exportaciones petroleras ecuatorianas se han mantenido en promedio el 52% del total exportado.

¹²³ Estudios económicos 2020 disponible en : <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/276/202>

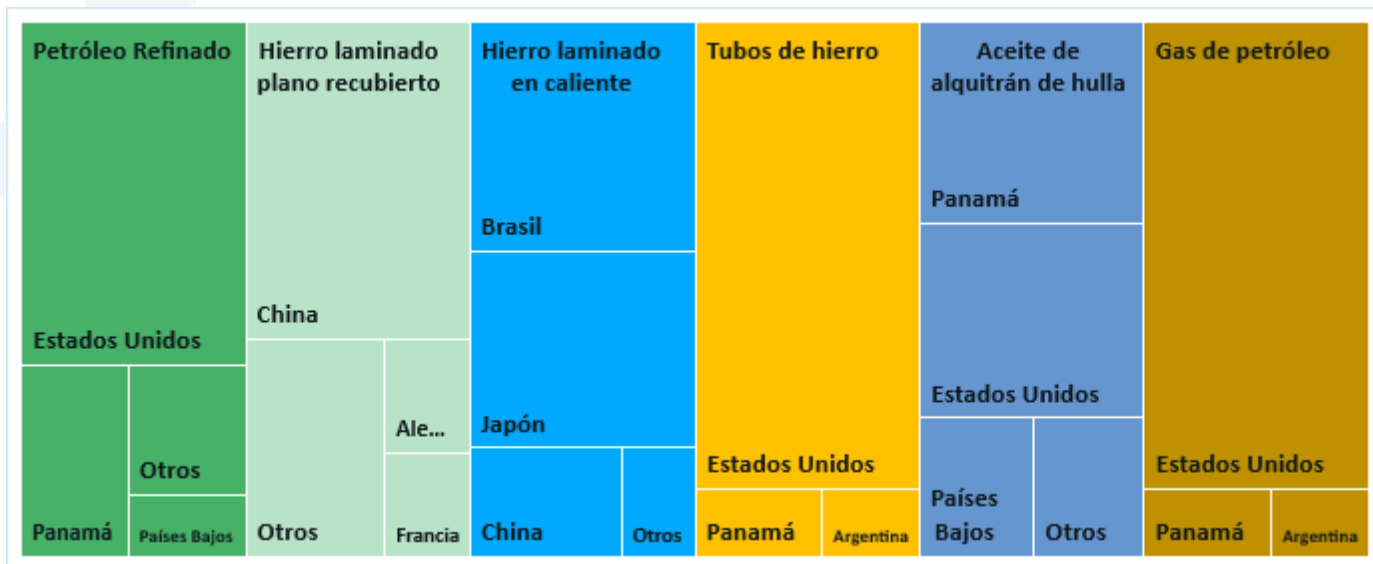
¹²⁴ Expordata: 'Reporte Estadístico de comercio exterior', Edición Octubre 2020 Disponible en : www.fedexpor.com

Gráfico 25. Destinos de Exportación de principales productos del Sector Petróleo y Minas



En el tema de importaciones, se observa la importación de petróleo refinado, lo que señala que el proceso de refinado no se realiza en el país, pudiendo ser una oportunidad evitando que el producto viaje tanto para su transformación. Asimismo, se reportan la importación de hierro en sus diversas presentaciones.

Gráfico 26. Origen de Importación de principales productos del Sector Petróleo y Minas



Fuente: Elaboración propia basada en el OEC

En el sector hidrocarburos durante el año 2018, Petroamazonas EP generó 281 MW de potencia para energía eléctrica para el desarrollo de las operaciones en campo, de los cuales 110 MW (39.15%) son generados con crudo, 92 MW (32.74%) con diésel, 44 MW (15.66%) con gas asociado y 35 MW (12.45%) de energía importada a través del Sistema Nacional Interconectado (Petroamazonas EP, 2019).

En el sector minería, los requerimientos de energía varían ampliamente para cada producto extraído y dependen del tipo de mineral que se extrae, si es mina subterránea o de superficie a tajo abierto, y si debe ser fundido. Las operaciones mineras subterráneas requieren significativamente mayores cantidades de energía que las explotaciones a cielo abierto debido al aumento de las necesidades de acarreo, ventilación, agua, y bombeo.

La mayor parte de la energía utilizada en la minería de superficie es el combustible diésel para el transporte. La electricidad es una fuente importante de energía para la minería subterránea, donde el mineral debe ser izado a la superficie y para la ventilación. La mayor parte de la electricidad se utiliza en la molienda y el procesamiento de las operaciones. En el proceso de excavación (aproximadamente un tercio de la demanda de energía de la minería), la eliminación de desechos representa aproximadamente la mitad del consumo de energía, transporte un cuarto, y la perforación, voladura, servicios de ventilación y en las minas de procesamiento el resto.

En la etapa de procesamiento (aproximadamente un tercio de la demanda de energía de la minería) se dedica un 85% de la energía a la molienda (trituración y molienda), un 10% a la fundición/refinación, y el resto a separaciones y aglomeración.. En general el consumo de energía tiende a aumentar con la disminución de la ley del mineral y con el tamaño del grano del mineral fino¹²⁵.

Para la minería, el agua es un recurso estratégico. La contaminación del agua es muy frecuente en zonas mineras metálicas, puesto que genera drenajes ácidos, que no reciben por años el tratamiento para neutralizarlos y estas aguas llegan a cauces naturales ya sean superficiales o subterráneos (Guaranda, 2010). Según los informes de inspección realizadas a las concesiones mineras en el régimen de pequeña minería y minería artesanal, el 84.62% del agua de mina no recibe ningún tratamiento, mientras que el 13.19% recibe un tratamiento químico y el resto (2.19%) se recircula o clarifica. Por otro lado, el porcentaje de drenaje de mina sin tratamiento corresponde al 78.02% en la pequeña minería y al 21.98% en la minería artesanal o tipo de minería no identificada (MAE, 2018).

En la industria minera, se han efectuado evaluaciones del ciclo de vida del procesamiento de minas y minerales de hierro, y de concentrados de cobre y bauxita, analizando la energía incorporada y las emisiones de GEI asociadas (Norgate, Haque, 2010). Los resultados muestran que la carga y el transporte contribuyen más a las emisiones de GEI totales para la minería de hierro y bauxita; en cuanto al cobre, la trituración y la molienda hacen lo suyo.

En cuanto al sector hidrocarburos, Petroamazonas EP realizó la gestión de alrededor de 17,974 m³ de residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes actividades dentro de sus operaciones, de los cuales 3768 m³ (20.96%) son residuos comunes, 2,316 m³ (12.89%) son reciclables, 11,874 m³ (66.06%) son residuos sólidos peligrosos y especiales y 16 m³ (0.09%) son residuos líquidos peligrosos y especiales¹²⁶.

¹²⁵ Rábago, K.R., Lovins A.B. y Feiler T.E. (2001), 'Energy and Sustainable Development in the Mining and Minerals Industries, Mining, Minerals and Sustainable Development' (MMSD) N° 41, Londres: International Institute for Environment and Development (IIED), World Business Council for Sustainable Development, (WBCSD), en: <http://pubs.iied.org/G00540.html>

¹²⁶ Petroamazonas EP, 2019

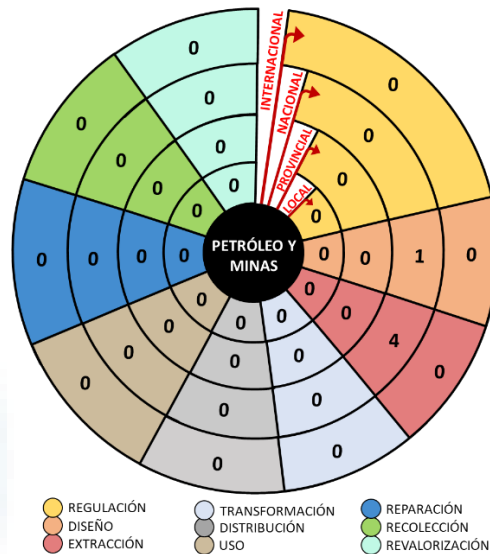
En la explotación minera se extraen minerales económicamente rentables y "roca de caja" (roca estéril) que es descartada y dispuesta en escombreras, las cuales de no tener un tratamiento técnico tanto en construcción como en mantenimiento devienen en foco de riesgo para el ambiente por la formación de drenajes ácidos y por posible colapso de deslizamientos. Por otro lado, en el tratamiento de la roca mineralizada se desecha los relaves que son dispuestos en 'relaveras', las cuales presentan los mismos riesgos que las escombreras (MAE, s.f.).

Las fases de la industria petrolera son las siguientes (EP Petroecuador, 2013): - Upstream: exploración y producción. La exploración se refiere a la búsqueda de yacimientos de hidrocarburos con métodos geológicos y sísmicos; y en la explotación se extrae el petróleo y gas del subsuelo, mediante perforación de pozos y construcción de la infraestructura para su transporte y almacenamiento en los campos petroleros. - Midstream: transporte y almacenamiento de crudo y sus derivados. Esta parte del proceso está conformada por los sistemas de oleoductos, tanques y poliductos, que sirven para el transporte y el almacenamiento de crudo y derivados desde el lugar de producción hasta otro de consumo (exportación o industrialización). - Downstream: refinación y comercialización. La refinación es la fase donde el crudo es transformado en diversos tipos de combustible, para darle valor agregado; y la comercialización se refiere al proceso de venta externa del petróleo al mercado internacional y la comercialización interna de combustibles.

En cuanto a la industria minera, la Ley de Minería clasifica a la minería del país en cuatro clases: la artesanal o de subsistencia; la pequeña minería; la mediana minería; y la minería a gran escala. La actividad minera comprende en general siete fases: (i) Prospección (búsqueda de indicios de nuevas áreas mineralizadas); (ii) exploración (determinación del tamaño y forma del yacimiento, y el contenido y calidad del mineral en él existente); (iii) explotación, o conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento; (iv) extracción y transporte de los minerales), beneficio (tratamiento de los minerales explotados para elevar el contenido útil o ley de los mismos); (v) fundición (procedimientos técnicos destinados a separar los metales de los correspondientes minerales o concentrados producidos en el beneficio); (vi) refinación (procedimientos técnicos destinados a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza); y (vii) comercialización (compraventa de minerales o la negociación de contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera (BCE, s.f.).

7.1..15 Identificación de Actores por Sector

Gráfico 27. Cantidad de Actores identificados en el sector Petróleo y Minas



Fuente: Elaboración propia

Las empresas de petróleo y minas (5 actores identificados) pueden apoyar la transición de la EC mediante la implementación de medidas circulares sobre la gestión y el tratamiento de residuos, e invirtiendo en tecnologías de energía renovable y bajas en carbono. En el mapeo realizado aún no se observa presencia de actores en la etapa de distribución, uso, reparación, recolección y se tienen muy pocos en las otras etapas de la cadena circular; sin embargo se ha logrado avances a través de la ley de minería para gestionar con base en los principios de sostenibilidad e investigaciones en el desarrollo sostenible del sector. La incorporación de prácticas de EC en el sector tendría potencial para reducir los niveles de extracción de materia prima, y bajar las emisiones de GEI asociadas.

7.2 Identificación de Iniciativas Nacionales sobre Economía Circular en el país

El desarrollo de una EC en el país tiene el potencial de aumentar la competitividad a largo plazo. Ecuador ya tiene el reto en cuanto al uso e incorporación de materiales en su industria, ya que estos procesos pueden generar una reducción de costos.

Las organizaciones deben mantener el valor de los productos y materias primas el mayor tiempo posible, con un enfoque en actividades como la preparación para su reutilización, reparación, y en general extensión de la vida útil de los productos. Por ello, las iniciativas identificadas pueden ser un incentivo para que las instituciones promuevan proyectos para la transición hacia una EC.

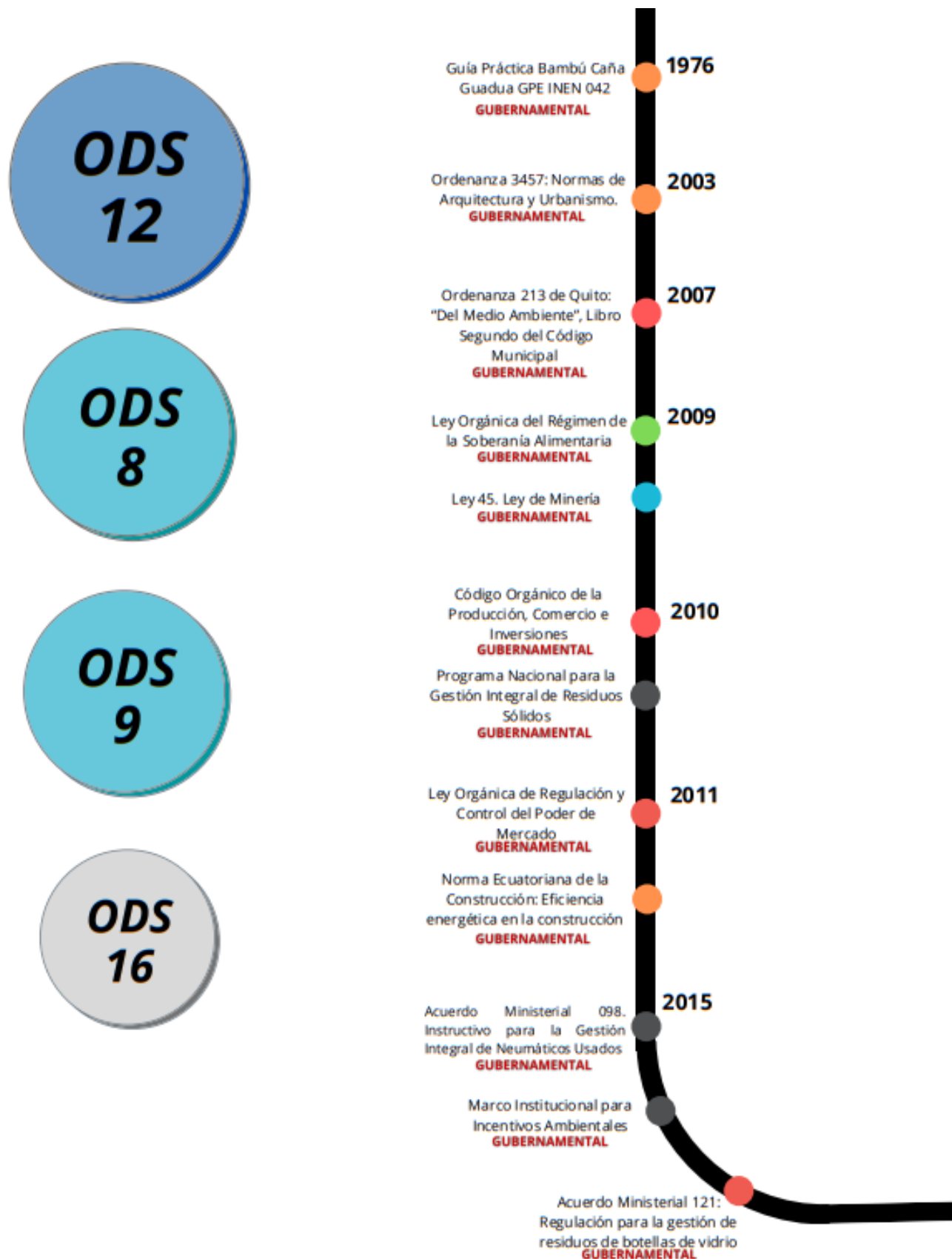
La presente sección muestra las iniciativas identificadas para Ecuador, agrupadas por ramas, iniciativas en marcos regulatorios, y ámbitos privados, interinstitucionales, de investigación, de coordinación y de promoción. Las iniciativas han sido sintetizadas y reordenadas, señalando el tipo de actor involucrado y el sector previamente priorizado al que corresponde, el año y los ODS afines. De esta manera, se aprecia la secuencia y el resumen de cada iniciativa, así como el nivel de circularidad, los ODS y la relación con la EC con la que está ligada cada una. La información sintetizada en este capítulo, se muestra en el punto 0 'Anexo A: '.

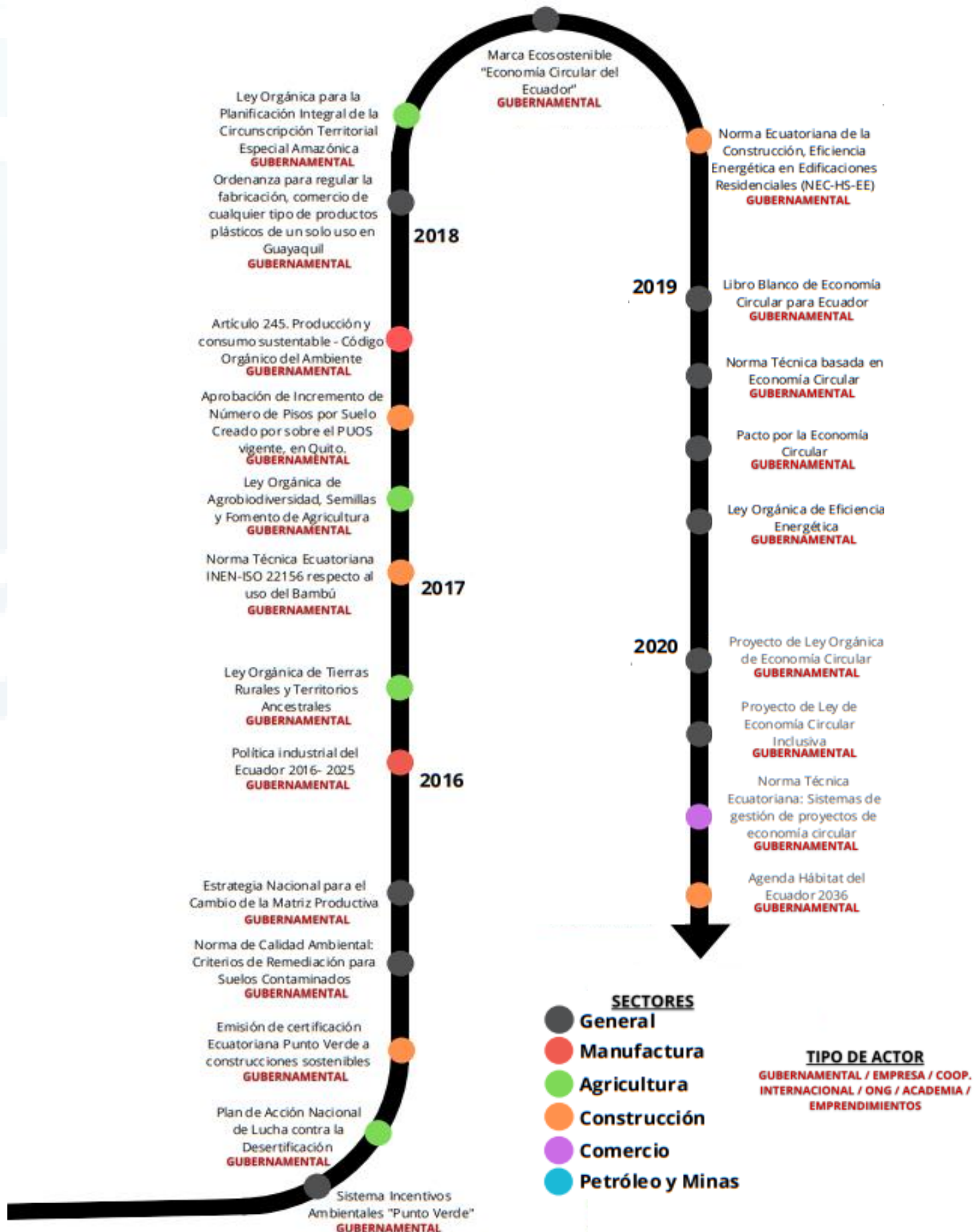
6.2.1 Iniciativas existentes en marcos regulatorios y políticas

Ecuador inició en el 2010 su Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS); desde entonces, ha desarrollado una serie de iniciativas de aproximación y de aplicaciones en regulación y políticas inherentes a la EC. Entre ellas destacan el 'Pacto Nacional por la Economía Circular' por el cual 161 entidades del sector industrial y academia se adhieren, en el marco del Acuerdo Nacional; la elaboración de la primera fase del Libro Blanco de Economía Circular; y la creación del 'Sello de Economía Circular', el cual tendrá como requisitos los detallados en la norma técnica ecuatoriana de 'Principios de Economía Circular en Organizaciones', entre otros. Estas iniciativas buscan un desarrollo que impulse las áreas productivas hacia un modelo circular.

En el proceso de identificación de iniciativas ligadas a la regulación de procesos relacionados a la EC (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se encontró información sobre la 'Producción Más Limpia' (P+L), mejora de procesos productivos, guías de uso de materias primas en reemplazo de materiales comúnmente usados, incentivos para la sostenibilidad, eficiencia energética, lineamientos para edificaciones y construcción amigables con el ambiente, entre otras. El Esquema 21 muestra las principales iniciativas identificadas, ordenadas en una línea de tiempo, con indicación del sector, el tipo de actor a cargo, y los ODS principales a los que apuntaría el conjunto de iniciativas. Por tratarse de temas regulatorios, todos los actores son gubernamentales.

Esquema 20: Iniciativas de regulación para Ecuador





Las iniciativas identificadas dentro del marco regulatorio indican la preocupación de incentivar e implementar la EC, tanto en el nivel macro mediante planes, leyes y políticas, como a nivel específico mediante ordenanzas en ciudades. El desarrollo de iniciativas de regulación ha ido en aumento en los últimos años, y se ha venido cambiando el enfoque en partes del proceso, para abarcar la EC como un todo. Algunos ejemplos son la elaboración de la primera fase del Libro Blanco, el proyecto de 'Ley de Economía Circular Inclusiva', y la 'Norma Técnica para Proyectos de EC', entre otros, como la presente Asistencia Técnica. Los actores gubernamentales directamente involucrados en estas iniciativas, como la Asamblea Nacional, el Instituto Ecuatoriano de Normalización y el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca, han sido cruciales al conjugar una visión común al respecto.

Las iniciativas identificadas pertenecen a los sectores priorizados, en especial Manufactura, Construcción y Agricultura, con regulaciones específicas a una parte o a procesos integrales. El sector Petróleo y Minas presenta regulaciones generales que consideran la sostenibilidad como una parte del todo, mas no acciones o cambios específicos relacionados a EC. El sector Comercio por su parte, no muestra regulaciones que consideren otras etapas de la EC, tales como mercados que permitan el intercambio de material residual que pueda ser insumo en otras industrias o procesos, aunque resalta la Norma Técnica para determinar si un proyecto forma o no parte de la EC.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha encontrado que la mayoría de las iniciativas responden al ODS 12, Producción y Consumo Responsable, donde se consideran incentivos en empresas o emprendimientos que generen procesos sostenibles, eficiencia energética y Producción Más Limpia, entre otros. En segundo lugar, se encuentran los ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico; y ODS 9. Industria, Innovación e Infraestructura, dado que las regulaciones sobre incentivos están relacionadas con la creación de nuevos negocios y emprendimientos y, por ende, suman al crecimiento económico; además, la consideración de la eficiencia energética en construcción, guías de uso de materiales que sustituyan los tradicionales y sean sustentables, permitiría el progreso hacia una industria e infraestructura que considere la inclusión de nuevas soluciones ambientales, por otro lado hay que considerar que las iniciativas relacionadas a la ODS 4,10, 13 van a facilitar la adopción de prácticas hacia una EC pero no tienen una influencia directa como las primeras.

Respecto al nivel de circularidad de las iniciativas, se indica en el Esquema 22 la cantidad de iniciativas por nivel. Resalta a primera vista la ausencia de iniciativas en el nivel de distribución y reparación, pues no se cuenta con regulaciones que consideren estos aspectos de la circularidad. Ello brindaría una oportunidad para que el sector gubernamental respectivo genere proyectos, convocar a los actores involucrados y, posteriormente, crear regulaciones que permitan e incentiven esta actividad de manera que se llegue a un objetivo en conjunto y fortalezca la EC.

Por otro lado, los niveles de regulación y diseño contienen la mayor cantidad de iniciativas normativas, modelos y lineamientos para implementar en los sectores productivos del país. Esto se debe a que este tipo de documentos de guía y base permiten recomponer proyectos que se estén trazando para cumplir la parte regulatoria, de manera que se pueda diseñar etapas de un proceso productivo, o el proceso completo, para que sean más eficientes, sostenibles y, en un futuro, circulares.

Finalmente, las iniciativas que forman parte de los otros niveles de circularidad muestran avances en el tema, como el recambio de materia prima, cambios en el proceso productivo,

regulaciones que estimulen ideas a los actores para negocios sustentables, legales, con gestión adecuada de residuos, su revalorización y reaprovechamiento antes de su destino final.

Esquema 21: Distribución de iniciativas de regulación en la cadena de valor de la EC



Fuente: Elaboración propia

En general, Ecuador se encuentra en un camino ya avanzado respecto a la implementación de regulaciones que consideren a la EC como un sistema integral. Sin embargo, se debe iniciar el enfoque en los distintos niveles de circularidad para afianzar las herramientas de EC que se generen en el país y, de manera conjunta, lograr un sistema circular articulado en el que se apliquen soluciones que vayan más allá de la gestión de residuos sólidos y del reciclaje primario.

6.2.2 Iniciativas existentes en el sector privado

Dentro de las iniciativas privadas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se ha tenido un principal interés por la agricultura sostenible desde inicios de los 2000, esto se debe a la maximización de recursos y minimización de gastos que pueden estar dentro de un proceso productivo que, al no ser correctamente manejado puede llevar pérdidas, esto si se considera como eje principal la parte económica. Sin embargo, un cambio progresivo que se ha visto en el desarrollo de iniciativas privadas es el considerar también al factor ambiente como parte de un reconocimiento empresa, es decir, si la empresa es sostenible, puede llegar a tener diferentes tipos de certificaciones cumpliendo con ciertos parámetros, lo que permitiría dar una opción más a los clientes concientizados que buscan más que calidad del producto. Este tipo de comportamiento empresarial permitiría incluir poco a poco procesos circulares que puedan llevar a un sistema que deje de usar materia prima virgen, pero para esto también es necesario el involucramiento de aquellos entes reguladores.

En el marco de identificación de iniciativas en el sector privado se ha encontrado aquellas relacionadas al correcto manejo de residuos sólidos, aquellas que consideran la reinserción de materiales como vidrio y plástico dentro de la cadena productiva, la sustitución de una materia prima por otra más sustentable, la mayor eficiencia de uso del recurso agua, agricultura sostenible y capacitaciones que permitan establecer nuevos proyectos circulares. El siguiente esquema muestra las grandes iniciativas identificadas, ordenadas en una línea de tiempo; indicando el tipo de actor que está a cargo de cada una de estas donde, por ser en su mayoría procesos privados, la mayoría de actores serán empresa u organizaciones no gubernamentales; también se muestra el sector al que pertenece cada iniciativa; y los ODS principales a los que se apuntaría en conjunto.

Esquema 22: Iniciativas del sector privado





Las iniciativas identificadas para el ámbito privado indican el interés de las empresas para incluir de manera gradual la EC en sus procesos. Existen iniciativas importantes cuyos proyectos se encuentran en pleno funcionamiento, mientras que otras se relacionan al análisis de implementación o de proyectos que buscan soluciones para poder incluirlas en procesos productivos. El desarrollo de iniciativas privadas se ha incrementado en los últimos años, ya que los proyectos gubernamentales promueven e incentivan la EC a través de certificaciones nacionales y compromisos en el 'Pacto por la Economía Circular'; y el ser actores clave en el desarrollo de las Hojas de Ruta nacionales impulsa la implementación de proyectos afines.

Las iniciativas identificadas pertenecen a diversos sectores priorizados, en especial Manufactura, Comercio, Construcción y Agricultura, con iniciativas que aplican en su mayoría a ciertas etapas del proceso productivo. El sector Petróleo y Minas no presenta actualmente iniciativas vinculadas a la EC, aunque es conocido el proceso de recirculación de agua en el sector minero, además de la correspondiente gestión de residuos sólidos; pero la EC podría incluir la re inserción de materiales en la cadena productiva, a fin de reducir en lo posible los procesos extractivos. Esta es una vía que requiere regulación, investigación y compromiso de los actores relevantes.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha encontrado que la mayoría de las iniciativas responden al ODS 12, 'Producción y Consumo Responsable', que considera la implementación de estrategias circulares o afines en los procesos productivos de las industrias, logrando eficiencia energética. En segundo lugar, se encuentra el ODS 8, 'Trabajo decente y crecimiento económico', pues la implementación de nuevas estrategias y proyectos iría ligada al crecimiento económico. El ODS 2. 'Hambre y Seguridad Alimentaria' está vinculado a la procura de cultivos sustentables y orgánicos del sector Agricultura; y por último, el ODS 6 'Agua Limpia y Saneamiento', se estaría cubriendo con un mejor manejo del recurso hídrico en las iniciativas privadas.

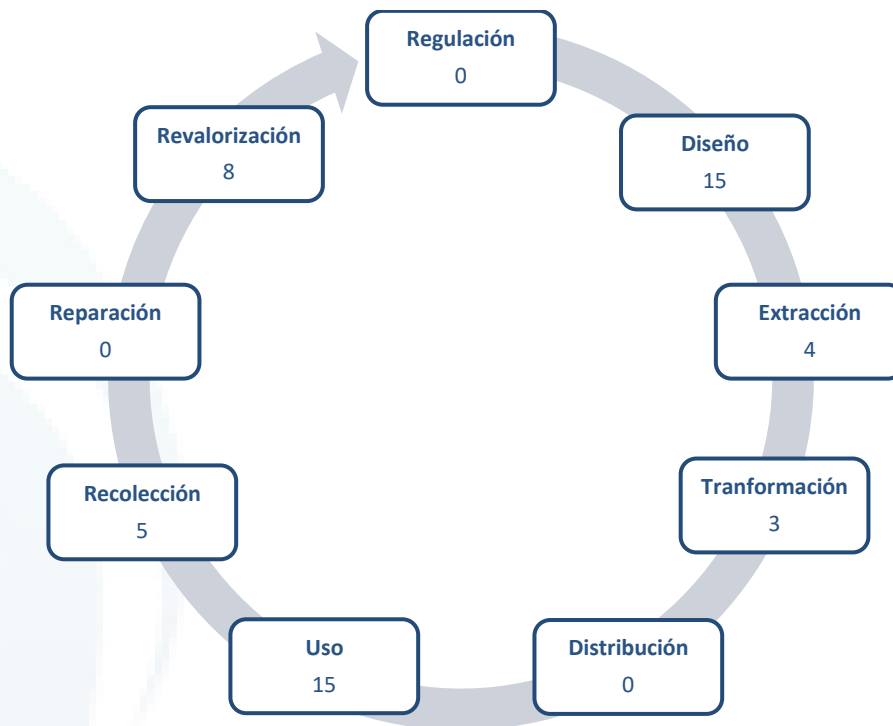
Respecto al nivel de circularidad de las iniciativas, el Esquema 24 ilustra sobre la cantidad de iniciativas por nivel. Resalta a primera vista la ausencia de iniciativas en regulación, distribución y reparación; esta falencia en el primer nivel está relacionada a la influencia de los actores, pues el rol regulador está a cargo del gobierno.

La falta de iniciativas en el nivel de distribución y reparación se debe a que el enfoque de los proyectos realizados considera sólo los procesos productivos existentes, más no la creación de nuevos servicios, que permitirían introducir formas de implementar la EC en la industria, y maximizar el tiempo de vida de los productos. Por otro lado, los niveles de diseño, uso y revalorización contienen la mayor cantidad de iniciativas privadas que se están implementando en el país. Esto se debe a que los proyectos que se han estado aplicando son en muchos casos replicables.

Poner a disposición de otros actores y del público en general esta información, impactaría positivamente en otros proyectos en la parte de uso; ya que, si bien estas iniciativas son numerosas, la mayoría se centra en pequeñas partes de la cadena de producción, por lo que podría existir un potencial alto de oportunidades para implementación de nuevas estrategias circulares.

Finalmente, las iniciativas que forman parte de los otros niveles de circularidad muestran avances, como recambio de materia prima, modificaciones en el proceso productivo, mejoras en la gestión de los residuos sólidos y su revalorización para evitar que lleguen al destino final sin haber sido reaprovechados.

Esquema 23: Distribución de iniciativas del sector privado en la cadena de valor de la EC



Fuente: Elaboración propia

En síntesis, el sector privado en Ecuador considera en alguna medida la adhesión a la EC en sus procesos productivos; sin embargo, hasta el momento, sólo se está considerando para algunas ramas del proceso, lo que se podría ir incrementando y corrigiendo desde indicaciones generales del gobierno. En este sentido es clave la Norma Técnica del INEN sobre la identificación de proyectos de EC.

6.2.3 Iniciativas existentes sobre acuerdos interinstitucionales

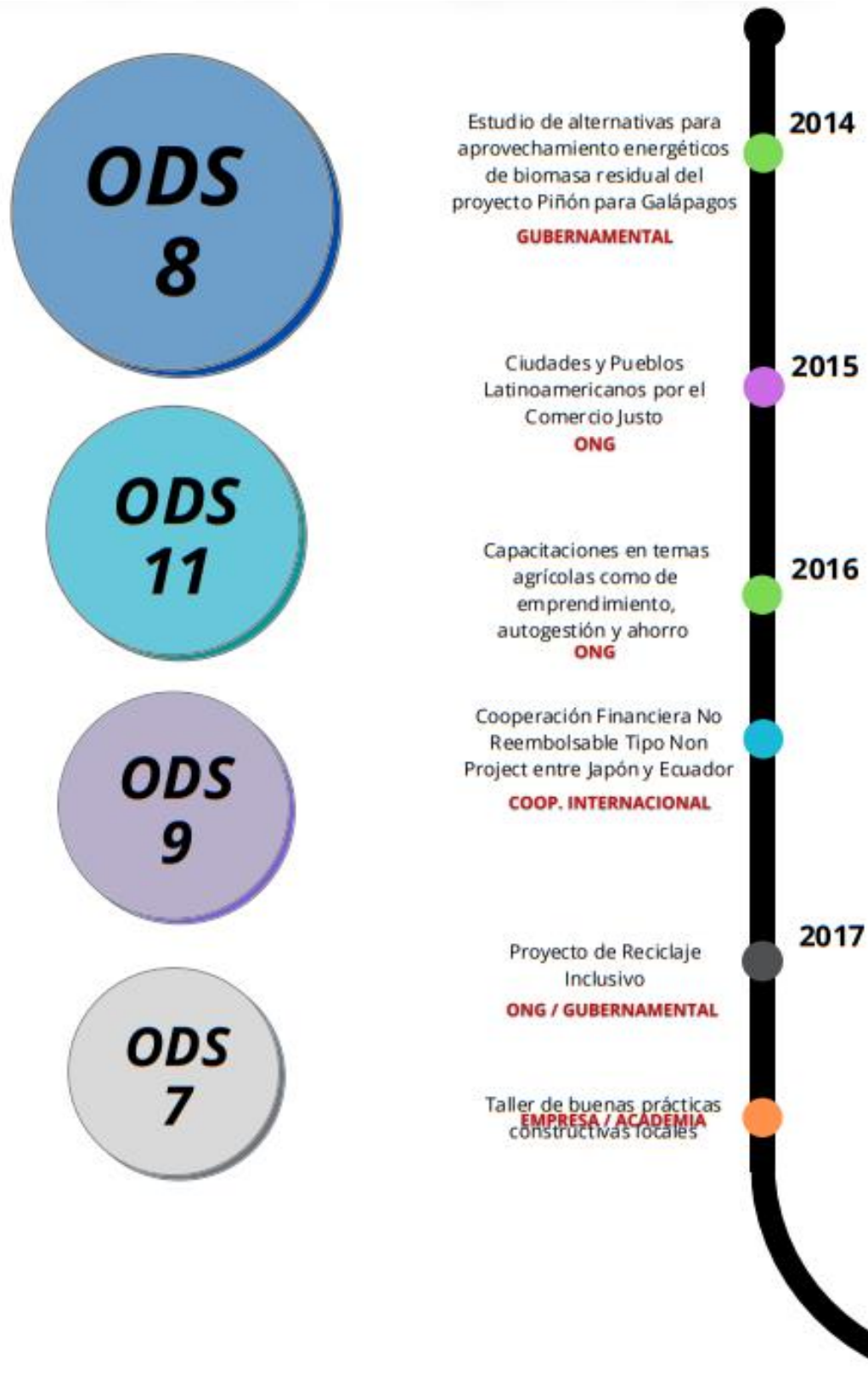
La generación de iniciativas interinstitucionales (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) está ligada a la participación de más de un actor en términos de capacitación, campañas de concientización, y proyectos de investigación. Una de las principales iniciativas en esta sección es la creación de Mesas de Trabajo por ODS, donde resaltan las conformadas para los objetivos 9 y 12, que cuentan con alta participación de actores.

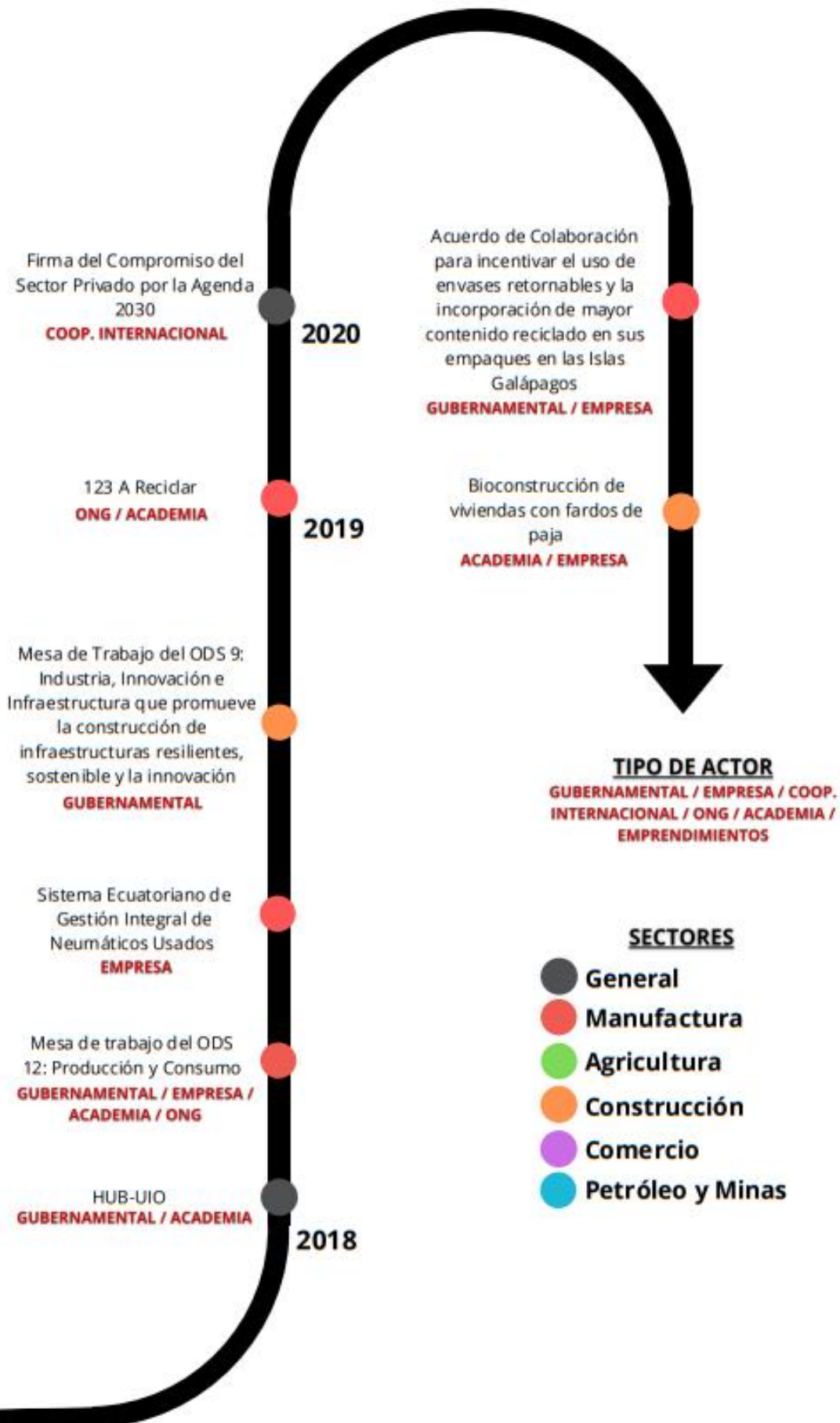
En el marco de la identificación de iniciativas interinstitucionales relacionadas a la EC, se encontró información ligada a la búsqueda de nuevas tecnologías que permitan el cambio de matriz energética de manera sostenible, capacitaciones enfocadas a pequeños actores que estén relacionados a otros actores que están incentivando los mismos procesos en proyectos y campañas de concientización, creación de acuerdos de colaboración para mejorar el uso de envases retornables, y firmas de compromisos y mesas de trabajo intersectoriales, entre otras.

El Esquema 25 muestra las grandes iniciativas identificadas, ordenadas en una línea de tiempo; con indicación del tipo de actor que está a cargo (gubernamental, empresas, emprendimientos, organizaciones no gubernamentales, cooperación internacional, o academia; además, se muestra el sector al que pertenece la iniciativa; y los ODS principales a los que contribuye en su conjunto.



Esquema 24: Iniciativas interinstitucionales





Las iniciativas identificadas en la parte interinstitucional indican la voluntad de los actores para trabajar en conjunto y encontrar nuevas soluciones que puedan implementarse en todas las partes, beneficiando a todos los involucrados.

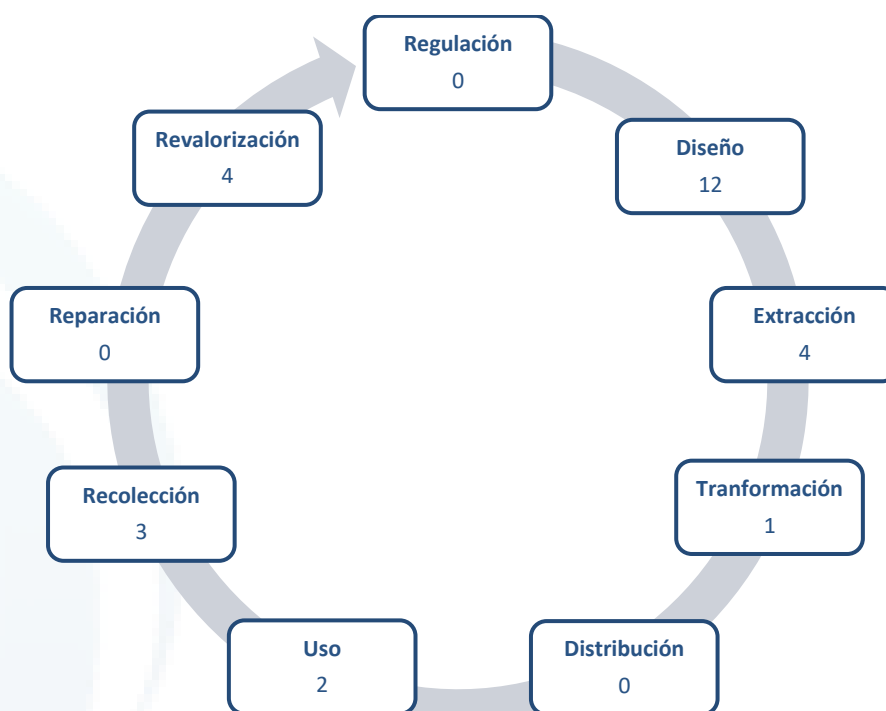
Existen iniciativas que se han desarrollado a un alto nivel, alcanzando importancia nacional, como las Mesas de Trabajo de las ODS 9 y 12, en las que la acción gubernamental fue clave para la implementación y suma de la parte privada y academia; otras alcanzaron un nivel medio, como en el caso del acuerdo para incentivar envases retornables en Galápagos; y otras iniciativas son más pequeñas pero también importantes, ya que involucrarían a la ciudadanía, como son las capacitaciones y campañas. El desarrollo de iniciativas interinstitucionales ha ido en aumento en los últimos años y es probable que la tendencia se mantenga, porque una parte importante de la EC es la simbiosis industrial, que estaría ligada al trabajo conjunto de distintos actores.

Las iniciativas identificadas pertenecen a los distintos sectores priorizados, donde resaltan Manufactura, Construcción y Agricultura, que son los más activos en la implementación de acuerdos y capacitaciones. Los sectores que muestran menos iniciativas son Petróleo y Minas, que cuentan con una iniciativa de cooperación internacional incentivada por el gobierno sin mayor participación del sector privado. El sector Comercio muestra iniciativas ligadas a un mercado más justo que incluya la economía solidaria, donde se busca que los productos nacionales sean vendidos a un precio justo y sin recorrer mucha distancia, para reducir el impacto ambiental, pero es necesario formular estrategias que permitan potenciar al sector y a la EC en conjunto.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha encontrado que la mayoría de las iniciativas responden al ODS 8 'Trabajo decente y crecimiento económico', pues el desarrollo de iniciativas de fortalecimiento de capacidades, implementación de proyectos conjuntos, campañas de concientización y otras, permitiría establecer nuevas ideas de negocio en las que se aplique lo aprendido, creando y ofertando más puestos de trabajo. En segundo lugar, se encuentra el ODS 11 'Ciudades y Comunidades Sostenibles', pues el desarrollo de innovación en proyectos, el aportar a buenas prácticas que permitan tener una ciudad sostenible, y la firma de un compromiso de sostenibilidad en el que se consideren distintos lineamientos, contribuiría al logro de dicho objetivo. El ODS 9 'Industria, Innovación e Infraestructura' se beneficiaría de las iniciativas que contribuyen a la eficiencia energética en construcciones, además de nuevos usos de materias primas. Por último, el aporte al logro del ODS 7 'Energía Asequible y No Contaminante' se cumple gracias a la implementación de vehículos eléctricos que pueden abrir posibilidades de cambio en la matriz energética del sector.

El Esquema 26, referido al nivel de circularidad de las iniciativas, muestra la cantidad de iniciativas por nivel, donde resalta a primera vista la falta de iniciativas en el nivel de regulación, distribución y reparación. Los niveles de diseño, extracción y revalorización contienen la mayor cantidad de iniciativas interinstitucionales, pues los proyectos que se han realizado permiten replantear procesos que se estén llevando a cabo y puedan mejorar, además de buscar nuevas soluciones, como es el encontrar nuevas materias primas que sean sostenibles y reemplacen los materiales actuales y acuerdos que permitan reinsertar residuos de otros procesos en matrices energéticas o proceso productivos. Finalmente, las iniciativas que forman parte de los otros niveles de circularidad muestran avance, pues las campañas de concientización tienen un impacto en la ciudadanía para cambio de hábitos.

Esquema 25: Distribución de iniciativas interinstitucionales en la cadena de valor de la EC



Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Iniciativas existentes de investigación y grupos académicos

Las iniciativas de investigación y grupos académicos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se han identificado considerando aquellos estudios e investigaciones que se han realizado en materia de EC. Los actores principales a cargo pertenecen a distintas universidades ecuatorianas que, en algunos casos, ya han incorporado la definición e implementación de la EC en las materias de estudio, de manera que son una fuente para poder lograr distintos proyectos piloto que abarquen diferentes estrategias de la EC.

En el marco de identificación de iniciativas de investigación relacionadas a la EC en muchos casos, se encontró información sobre nuevas fuentes para el recambio de la matriz energética en ciertas etapas, como uso de biocombustibles, análisis de procesos productivos para incluir el enfoque de EC, proyectos piloto, teorías sobre EC, análisis de la cadena de suministros, entre otras. El Esquema 27 muestra las principales iniciativas de investigación identificadas, ordenadas en una línea de tiempo; indicando el tipo de actor que está a cargo de cada una de ellas, mayormente actores de la academia. Se señala también el sector al que pertenece cada iniciativa; y los ODS principales a los que se contribuyen las iniciativas en conjunto.

Esquema 26: Iniciativas de investigación





Las iniciativas de investigación identificadas indican la necesidad de realizar más estudios relacionados a la EC para que se encuentren soluciones a las diferentes etapas y procesos, en conjunto con miras a la circularidad. En todo caso, la investigación de temas relacionados a la EC ha ido en aumento, mostrando nuevamente la necesidad de estudiar más estrategias en este campo. Los principales actores en este tipo de iniciativas están ligados fuertemente a la academia, en universidades ecuatorianas que han sido identificadas y evaluadas para establecer su rol en la Hoja de Ruta prevista para implementar la EC.

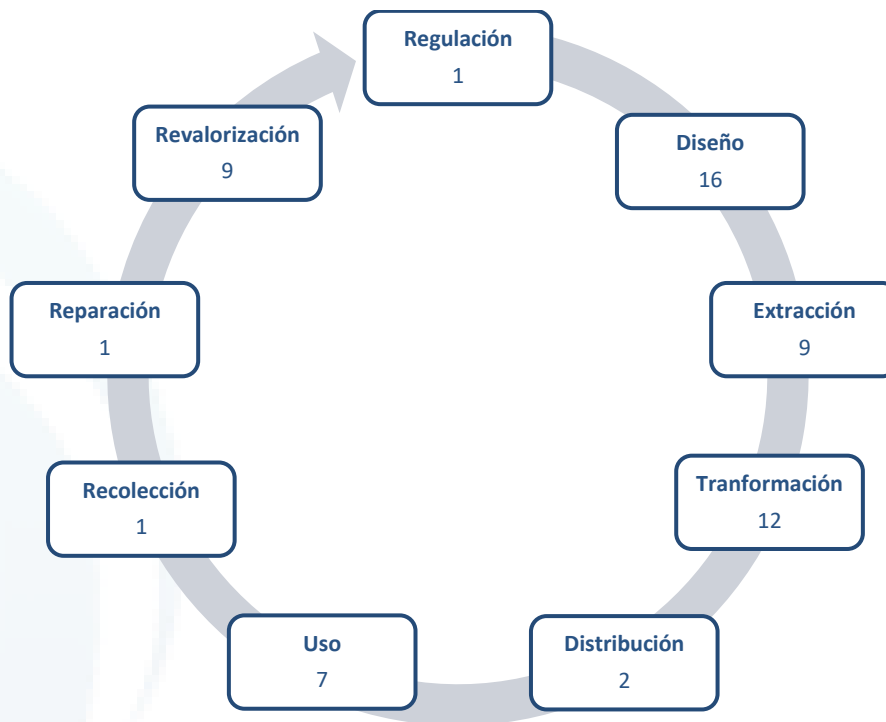
Las iniciativas identificadas pertenecen a distintos sectores priorizados, donde resaltan los sectores Manufactura y Construcción, pues las investigaciones están ligadas a encontrar estrategias para implementarlas en la cadena productiva de estos sectores. Por otro lado, los sectores Agricultura, Comercio y Petróleo y Minas presentan iniciativas de manera similar, en las cuales resalta la mayor cantidad de iniciativas de este último sector. A diferencia de los anteriores tipos de iniciativas, esto se debe, principalmente, a que las investigaciones buscan generar soluciones que podrían considerarse opciones para implementar en el sector correspondiente, pero queda a consideración de la parte privada el incluirlas o no.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha encontrado que la mayoría de las iniciativas responden al ODS 12 'Producción y Consumo Responsable', donde se consideran estudios ligados a soluciones de partes de procesos productivos dentro de la industria. En segundo lugar, se encuentra el ODS 9 'Industria, Innovación e Infraestructura', pues se está buscando materiales más sostenibles que puedan sustituir a los materiales de construcción actuales. Luego, el ODS 11 'Ciudades y Comunidades Sostenibles' al cual se puede contribuir a través de la investigación de soluciones sustentables para ciudades y comunidades; y, por último, el ODS 7 'Energía Asequible y No Contaminante' al que se aporta con las investigaciones relacionadas a la búsqueda de nuevos combustibles que reemplacen los convencionales.

Respecto al nivel de circularidad de las iniciativas, se ha formulado establecido el Esquema 28, que muestra la cantidad de iniciativas por nivel (por lo menos una por nivel). Resaltan los niveles de regulación, recolección y reparación, debido a que los actores de la academia no cuentan con una influencia análoga a la de los actores gubernamentales que pueden ejercer un rol regulatorio.

Las investigaciones relacionadas a recolección son menores debido a que es un tema que ya ha sido desarrollado y sobre el cual se tiene ya planes y estrategias nacionales y extendidas. En cuanto a la parte de reparación, al ser algo más práctico, los estudios podrían dirigirse a la implementación de este tipo de nuevos servicios. Los niveles de diseño, extracción, transformación y revalorización contienen la mayor cantidad de iniciativas de investigación en las que los estudios brindan estrategias para implementar y desarrollar nuevos proyectos circulares, y se buscan nuevas materias primas en reemplazo de las actualmente usadas lo que disminuiría la actividad extractiva, se encuentran soluciones para mejorar el proceso de transformación, y nuevas estrategias para la revalorización de los diversos residuos, de manera que puedan ser reinsertados en la cadena productiva.

Esquema 27: Distribución de iniciativas de grupos académicos en la cadena de valor de la EC



En síntesis, el sector de la academia en Ecuador está abocado a la búsqueda de soluciones y estrategias que permitan la inclusión de la EC en la industria y sus procesos; y, además, considera todos los niveles de circularidad, con énfasis en los aspectos de extracción y transformación, lo que llevaría a implementar soluciones pos consumo y a considerar la implementación de la EC desde el inicio de la cadena de producción.

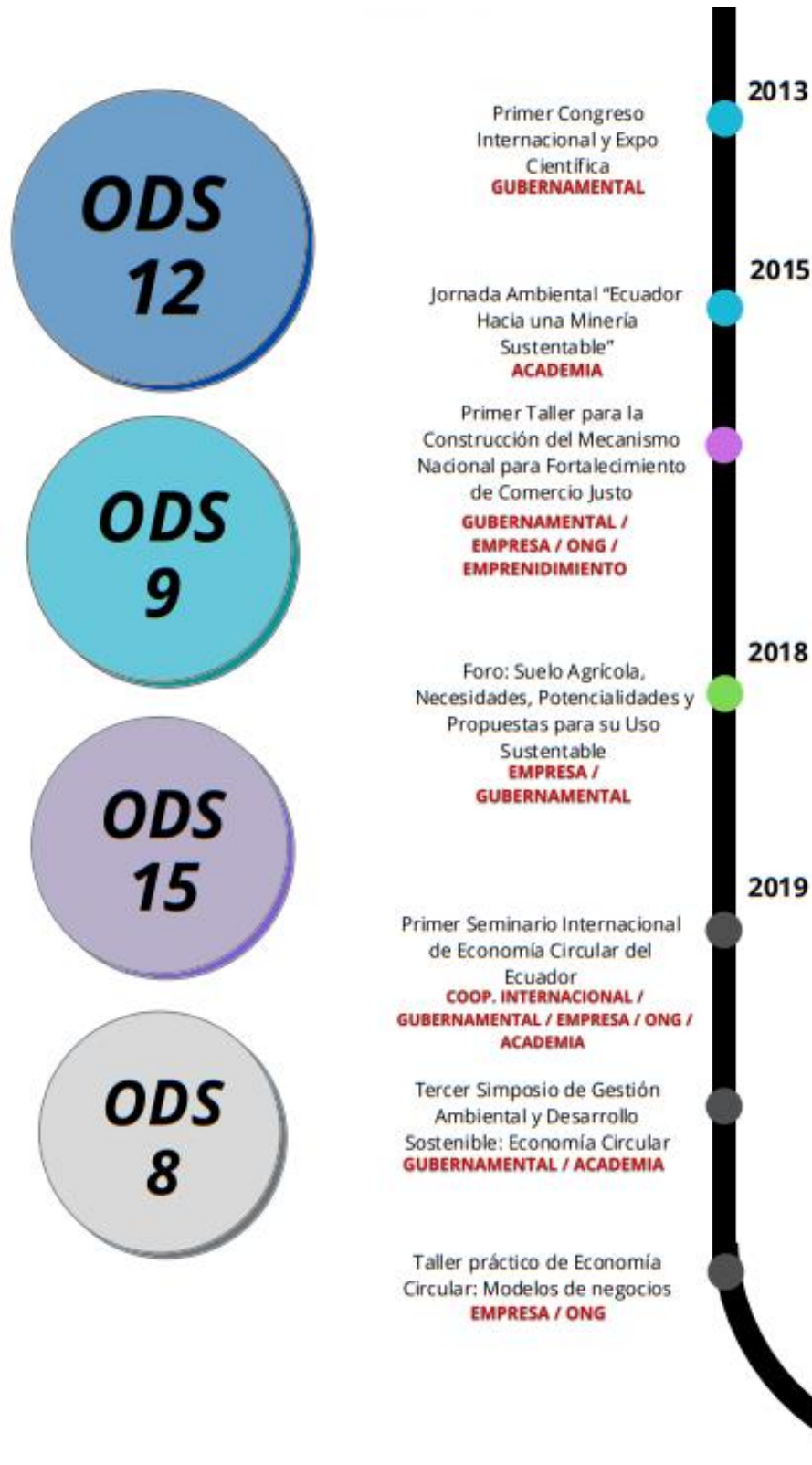
6.2.5 Iniciativas existentes de coordinación y promoción

La eficiencia energética ha sido uno de los primeros focos de atención de diferentes sectores y actores en los distintos foros nacionales e internacionales desde hace muchos años; en el caso de Ecuador se realizó en el 2013 un foro internacional con el sector Petróleo y Minas. Con el transcurso del tiempo y la expansión del concepto de EC en el mundo, se ha ido incorporando este tema global en distintos foros y conversatorios al respecto, además de haber aumentado la incidencia en el tema y con ello se ha extendido la cantidad de actores e interesados.

En el marco de la identificación de iniciativas de coordinación y promoción relacionadas a la EC (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se encontraron foros que derivaron desde temas relacionados en parte a la circularidad, como la sustentabilidad, la eficiencia energética, la conservación de ecosistemas y otros, a enfocarse netamente en el concepto de EC, planteando aplicaciones directas y su implementación en la industria y en la economía en general. El Esquema 29 muestra las grandes iniciativas identificadas, ordenadas en una línea de tiempo; indicando el tipo de actor que está a cargo de cada una, que pueden ser gubernamentales, empresas, emprendimientos, organizaciones no gubernamentales, cooperación internacional o academia. Además, indica el sector al que pertenece la iniciativa y señala los ODS principales a los que se contribuirían en conjunto.



Esquema 28: Iniciativas de divulgación





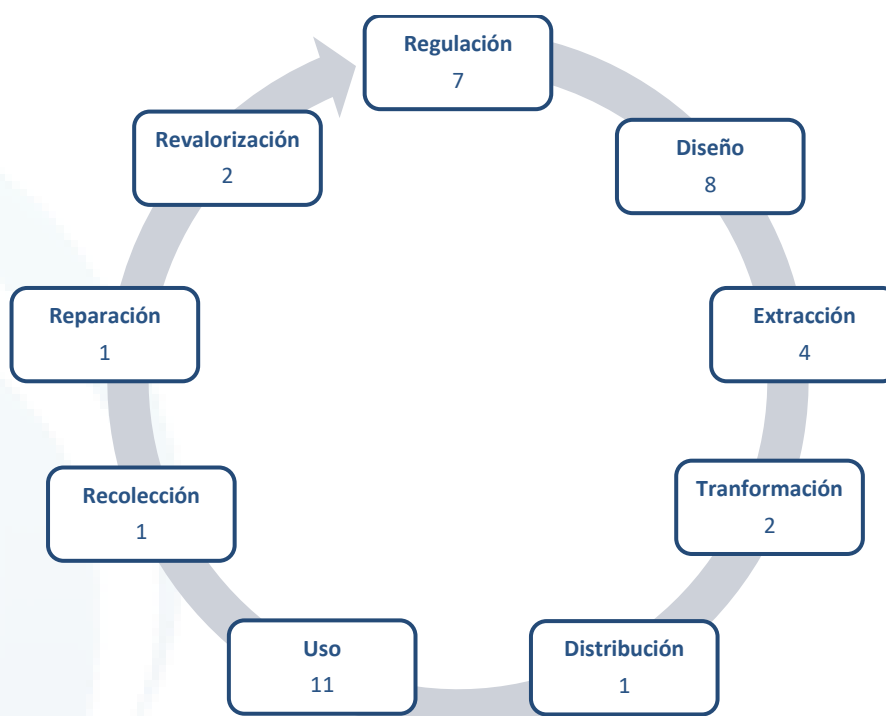
Las iniciativas de coordinación y promoción buscan capturar la atención de diferentes actores en los temas expuestos, y esto puede ser aprovechado tanto por sector privado como por el gubernamental o la comunidad internacional. Debido al desarrollo de las conexiones, las iniciativas han ido aumentando en el tiempo, y los temas se han diversificado, resaltando aquellas de mayor amplitud, que permiten entender mejor el concepto de EC y que dan a conocer las experiencias exitosas de diversos sectores.

Las iniciativas identificadas se originan en los sectores priorizados; sin embargo, la mayoría está referida a temas globales, debido a que en los foros y conversatorios, así como en los acuerdos abiertos, se trata de la implementación de la EC en términos generales y no en partes específicas de la cadena productiva. De todos los sectores, el sector Manufactura es el que resalta por sus iniciativas, como se ve a continuación, aun cuando están relacionadas mayormente a eficiencia energética y al mejor manejo de los recursos.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la mayoría de las iniciativas responden al ODS 12 'Producción y Consumo Responsable', al estar ligado a la eficiencia de los procesos productivos en la industria; en segundo lugar, se encuentra el ODS 9, 'Industria, Innovación e Infraestructura', que se puede alcanzar a través de la implementación de ideas circulares ligadas a la innovación y creación de emprendimientos, lo que también está relacionado al ODS 8 'Trabajo decente y crecimiento económico'. Por último, están los temas ligados al ODS 15, 'Bosques, Desertificación y Diversidad biológica' que ha sido un tópico en los foros que promueven la conservación de recursos naturales en determinados lugares del Ecuador, resaltando el cuidado del recurso suelo.

Para analizar el nivel de circularidad de las iniciativas, se ha establecido el Esquema 30, que muestra la cantidad de iniciativas por nivel, que cuentan al menos con una. Resaltan el nivel de regulación, reparación y distribución, debido a que los actores que realizan este tipo de foros consideran a la EC de manera general, por lo que tocan estos niveles de manera indirecta. Por otro lado, las iniciativas en los niveles de uso, diseño y regulación son más frecuentes debido a que los foros permiten a los asistentes aprender estas nuevas estrategias para poder replicarlas en nuevos o existentes procesos productivos, y ello va ligado al diseño de proyectos que incluirían el enfoque de EC. También se registran iniciativas relacionadas a la regulación, debido al tipo actor de que organiza el foro, pues algunos son informativos, a partir de las regulaciones relacionadas a EC que están publicándose en el país.

Esquema 29: Distribución de iniciativas de coordinación y promoción en la cadena de valor de la EC



Fuente: Elaboración propia

En síntesis, los actores que se encargan de realizar este tipo de foros facilitan la explicación y disseminación de los conceptos de EC, y de los modelos y lineamientos que permitirían la implementación de proyectos circulares en la industria y en general. Es importante aprovechar este tipo de espacios de coordinación y promoción para explicar aspectos clave que permitirían considerar todos los niveles de circularidad, de manera que se incluyan soluciones desde el principio de la cadena productiva, como se ha indicado en la sección sobre la academia.

6.2.6 Avance de ODS en iniciativas identificadas

Ecuador considera la Agenda 2030 como una oportunidad para generar sinergias entre diversos actores en pro de un verdadero desarrollo sostenible, a nivel económico, social y ambiental. Se ha emitido dos Decretos Ejecutivos y un Acuerdo Ministerial que permiten la incorporación de la agenda mundial en las políticas públicas y que sientan las bases hacia la gobernanza de este instrumento¹²⁷. El país ha venido trabajando en la creación de una arquitectura nacional que facilite la implementación y el seguimiento en la incorporación de los ODS, alineando las estrategias de largo plazo al Plan Nacional de Desarrollo (PND) y fortaleciendo las capacidades de todos los actores involucrados, asegurando así su interacción¹²⁸.

En cuanto a todas las iniciativas identificadas en este documento y relacionándolo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha encontrado que la mayoría responden a los ODS 2, 6, 7, 8, 9, 11,12 y 15, que suponen la implementación de estrategias circulares o afines en los

¹²⁷ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

¹²⁸ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

procesos productivos, sumando al crecimiento económico y al desarrollo de la tecnología e innovación del país. El país se encuentra aún en el proceso de lograr un sistema económico en el que los recursos sean valorados hasta el final, y retornados para desarrollar nuevos procesos productivos. Para ello hará falta capacitación, realización de proyectos conjuntos, y campañas de concientización entre otras actividades.

Todas las iniciativas identificadas permitirán establecer nuevas ideas de negocio donde se aplique lo aprendido sobre EC. A su vez se desarrollará la innovación en proyectos y buenas prácticas que permitan tener una comunidad sostenible que genere más puestos de trabajo.

Otros roles que han asumido los diferentes actores en Ecuador son los siguientes: ¹²⁹:

Sociedad civil	Gobiernos locales	Empresa	Academia
<ul style="list-style-type: none"> • Difusión y empoderamiento de las ODS • Innovación en enfoques y herramientas para las políticas públicas • Monitoreo y evaluación del cumplimiento de la agenda 2030. • Alianzas intersectoriales • Promoción de espacios de participación ciudadana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación bajo un enfoque integral con alineación a los ODS (social, económico y ambiental) • Planificación prospectiva • Difusión y empoderamiento de los ODS. • Implementación de la Agenda 2030 en función de sus competencias • Seguimiento y monitoreo del cumplimiento de la Agenda 2030. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución al desarrollo nacional y local a través de la responsabilidad social empresarial y a través de alianzas público-privadas comunitarias para el desarrollo. • Innovación y desarrollo de nuevas tecnologías. • Incorporación de las dimensiones del desarrollo sostenible en los planes corporativos. • Invertir juntos en las soluciones a los desafíos compartidos • Producción responsable y uso de energía sostenible. • Generación y gestión de la información -Big Dataa favor del desarrollo. • Empleo digno, derechos laborales y equidad de género 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión universitaria frente a las ODS. • Investigación e innovación en torno a los ODS. • Vinculación de la universidad con la comunidad. • Educación

Por otro lado, Ecuador viene acelerando la implementación de la Agenda 2030, a través de la identificación de varias acciones que han sido adoptadas como catalizadoras para cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible.

¹²⁹ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

Esquema 30: Avance de Ecuador en las ODS



ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

- En lo referente a la producción agrícola y seguridad alimentaria, se han evidenciado avances importantes en el impulso a la producción sostenible. Para eso, se ha trabajado en la democratización de los medios de producción y el fortalecimiento de programas de asistencia técnica, capacitación e innovación para los productores. Así, el índice de productividad agrícola¹⁹ presentó avances entre 2016 y 2018, al pasar de 98,89 a 121,64.



ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

- A 2016, se logró levantar una línea base de algunos indicadores. Se tiene que el 70,1% de la población cuenta con un manejo seguro del agua; el 79,3% de personas consumen agua libre de Escherichia coli. Por otro lado, al verificar que la población cuenta al mismo tiempo con agua segura, saneamiento básico e insumos para el lavado de manos.



ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

- La generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables, registrada en el SNI, fue de 56,7% en 2014 y de 84,3% en 2018. En marzo de 2019, se promulgó la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, que constituye el marco legal para el uso eficiente, racional y sostenible de la energía en todas sus formas, promoviendo la competitividad de la economía nacional en base a una cultura ambiental.



ODS 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

- Ecuador avanza hacia una economía basada en una relación dinámica entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza, mediante el incremento de la productividad y competitividad, generación de fuentes de empleo digno, sostenibilidad fiscal, redistribución de la riqueza, equilibrio macroeconómico y bioeconomía.



ODS 9: Construir infraestructura resiliente, promover industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar innovación

- Ecuador realizó inversiones en investigación y desarrollo (I+D) son fundamentales para los sectores productivos de los países. En Ecuador, el gasto en I+D respecto del PIB se ubicó en un promedio de 0,44%, en el periodo 2014 y 2018, mientras que el número de solicitudes de patentes nacionales pasó de 40 en 2014 a 78 en 2019.



ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

- Con el propósito de contar con ciudades más equitativas, productivas y sostenibles, se trabaja en la Agenda Urbana Nacional, que permitirá mejorar la economía en cada ciudad, evitar la emigración y lograr la inclusión y equidad social de los habitantes.



ODS 12: Producción y consumo responsable

- Ecuador ha propendido a incluir temáticas de consumo responsable dentro del ámbito de la planificación nacional. De esta forma, al analizar los países con planes de acción nacionales de consumo y producción sostenibles incorporados como prioridad o meta en las políticas nacionales se evidencia que, en 2019, se cuenta con 18 planes de acción o estrategias nacionales orientadas a promover el consumo y producción sostenibles, con respecto a los 13 que se registraban en 2015.



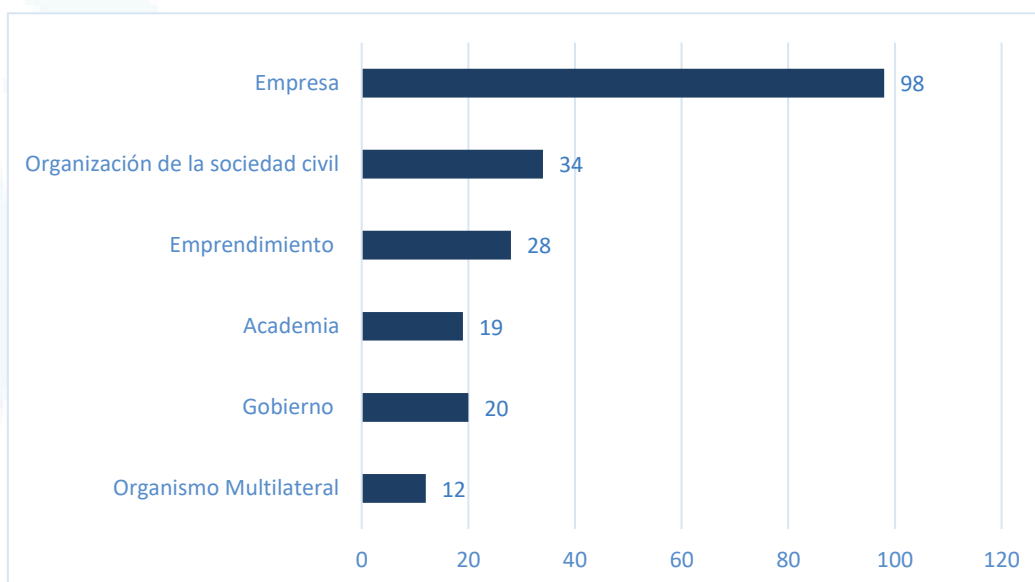
ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

- En julio de 2016, Ecuador suscribió el Acuerdo de París, bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, además el número de gobiernos autónomos descentralizados (GAD) que cuentan con un sistema de gestión de riesgos: en el año 2014, solo 127 contaban con estos sistemas, mientras en 2019 incrementaron a 198.

8 Evaluación y Priorización de Actores

El mapeo general de actores para este diagnóstico contó con una división de tipos de actor en la cual las empresas tuvieron la mayor representación en el estudio, seguido de las organizaciones de la sociedad civil y emprendimientos (Gráfico 28). El detalle de los actores evaluados se encontrará en el Anexo C

Gráfico 28. Cantidad de actores divididos por Tipo de actor



Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la situación actual en Ecuador, dentro de cada uno de los sectores priorizados, se realizó un mapeo general de actores y se ubicó cada uno dentro de la cadena de circularidad (Gráfico 29). A nivel general se encontró que el mayor número de actores actúa en las fases de la cadena como *diseño, transformación y distribución*; se tuvieron sólo algunos identificados en los niveles de *extracción y reparación*. De todas formas, es importante contar con actores en cada una de las partes de la cadena y del ciclo de vida, además de extender el mayor tiempo posible la duración de los materiales en la economía para minimizar la extracción de recursos.

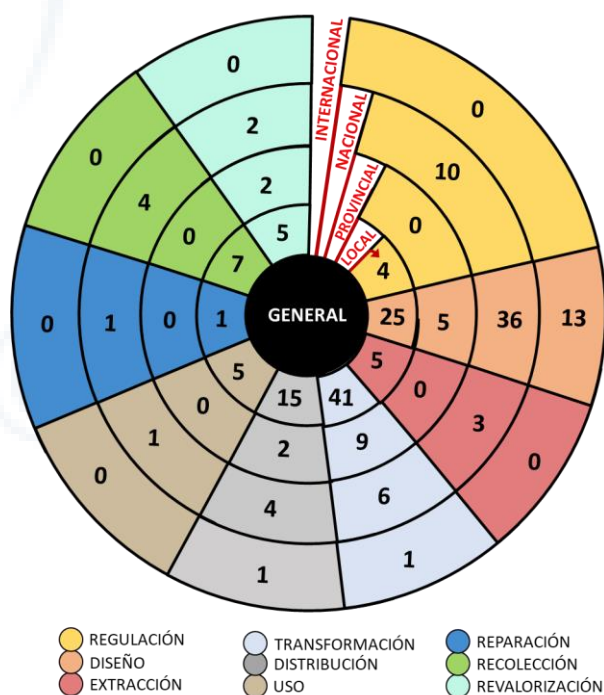
Entre los actores identificados al **nivel local** hay una predominancia de aquellos que utilizan la *revalorización* de recursos para desarrollar una EC; entre ellos destaca el reciclaje. Sin embargo es poco lo que se trabaja en el área de *extracción*. En este nivel se puede obtener impactos significativos si se logran las sinergias adecuadas entre todos los actores que forman parte de la cadena, y a partir de ello se ofrece oportunidades de innovación, diseño, modelos de negocio y tecnología.

Al **nivel provincial** es difícil encontrar actores específicos para el área de *regulación* dentro de la cadena de valor de la EC. La mayoría de los actores identificados en este nivel pertenecen al sector manufactura, comercio y agricultura, con lo cual se tendría alguna indicación de los sectores a promocionar.

Al **nivel Nacional** se encontraron actores desarrollándose más en temas de diseño y regulación; esto es importante ya que será necesario el diseño de materiales, productos, y servicios en diversos sectores, teniendo en cuenta la herramienta de ciclo de vida para poder mantener los recursos el mayor tiempo posible y reducir al máximo los residuos que se generen. Por ejemplo, un estudio internacional realizado sobre los materiales que se utilizan en general en la fabricación, indicó que ~ 90% de ellos se convierten en residuos antes de llegar al producto final; mientras que ~ 80% de los productos fabricados son desechados dentro de los primeros seis meses de su vida¹³⁰. La adopción de la EC puede verse como una oportunidad de reconsiderar la capacidad óptima de los ciclos¹³¹.

Al **nivel internacional** el aspecto de diseño es uno de los más visibles, ya que son varias instituciones las que están introduciendo de manera gradual estos temas en sus agendas institucionales; y además la cooperación internacional es una fuente de impulso para materializar los proyectos en EC que se vayan generando en el país.

Gráfico 29. Cantidad de Actores identificados a nivel general

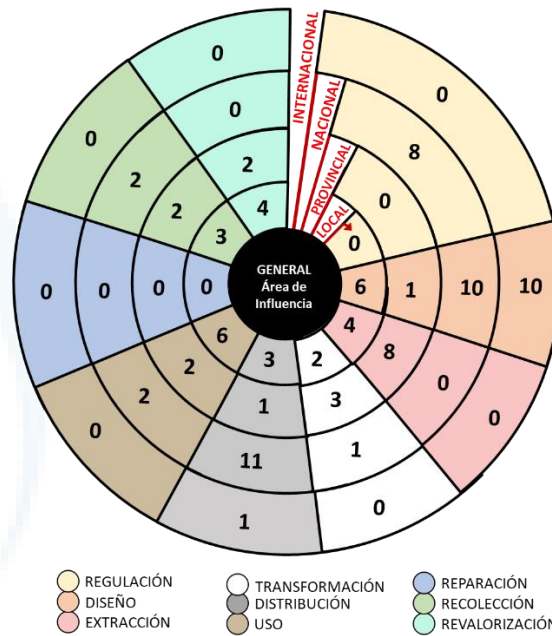


Fuente: Elaboración propia

¹³⁰ Girling, R., 2011. Rubbish!: Dirt on Our Hands and Crisis Ahead. Random House.

¹³¹ T. Ibn-Mohammed, et al.2021. 'A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies'

Gráfico 30. Distribución de la influencia de los Actores identificados en la cadena de circularidad a nivel general



Los actores identificados también poseen un nivel de influencia en otras fases de la cadena de circularidad, en el Gráfico 30 se puede observar cómo se distribuyen en las diferentes fases y es que cada actor tiene su actividad principal en la que se desempeña y adicional a ello tiene una influencia en fases diferentes de la cadena. La fase de diseño y distribución son las que se ven más influenciadas por los actores con lo cual son fases que tendrán un refuerzo adicional en la cadena de valor hacia la transición a una economía circular.

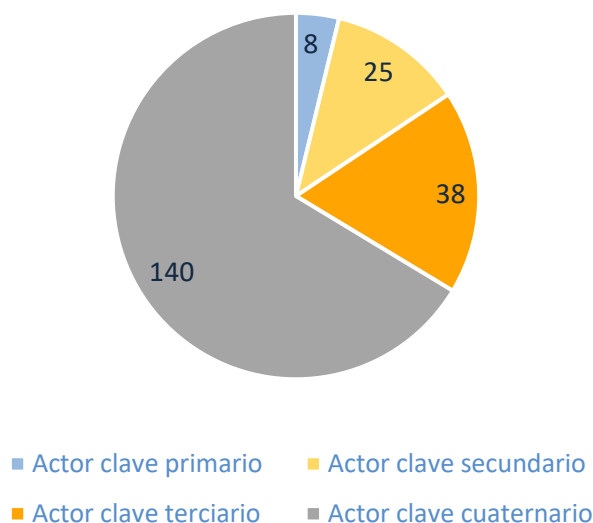
8.1 Evaluación y Caracterización de Actores Clave

7.1.1 Análisis de Priorización de Actores Clave

La transición a la EC apunta cada vez más a la necesidad de un cambio en la cultura y la forma de realizar actividades. Este cambio puede apoyarse mejorando las interrelaciones de los actores relevantes, involucrándose de manera integral con ellos y creando conciencia sobre cuestiones clave como la protección de los ecosistemas, el uso cuidadoso de los recursos y las sinergias de beneficio mutuo. Este estudio clasificó a los actores identificados con base en criterios de compromiso, influencia o poder, y experiencia y capacidad. El objetivo principal fue identificar, mediante los criterios asumidos, los actores mejor orientados para alcanzar una EC. Se aplicó la metodología de evaluación doble a partir de expertos, tales como el MPCEIP y el especialista en economía circular Daniela Córdoba, en conjunto con los criterios mencionados anteriormente.

El resultado del mapeo y la clasificación fue la identificación de 211 actores, clasificados según los criterios descritos en la sección de metodología. Se observa, a nivel general, en el **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** las proporciones de actores clasificados como primarios (4%), secundarios (12 %), terciarios (18%) y cuaternarios (66%).

Gráfico 31: Clasificación de actores identificados



Fuente: Elaboración propia

En la evaluación realizada se encontraron 8 **actores primarios** (4%) que pudieron ser clasificados como primarios, y fueron mayormente gubernamentales o de organizaciones no gubernamentales. Esto revela la importancia y el rol que está teniendo el estado Ecuatoriano con respecto al desarrollo de una EC en el país al establecer agendas legislativas, desarrollar programas estratégicos y servicios públicos además de impulsar la demanda de productos

circulares e influir en la forma en que operan las empresas. Los municipios, los grandes en especial, tienen influencia significativa sobre el público y el comercio, un poder adquisitivo de gran alcance y la capacidad de impactar a millones de partes interesadas a través de políticas y programas. Por otro lado el rol de las organizaciones no gubernamentales es trabajar a nivel estratégico con empresas y el sector público para impulsar el desarrollo de iniciativas para EC dentro de sus áreas de competencia. Por último la empresa privada, sector en el que no se identificaron muchos actores primarios (Tabla 10) tendrá un rol bastante importante al crear a través de la EC nuevos mercados y hacer posible un sistema colaborativo de materiales.

Tabla 10: Definición de Actores Primarios

Actores	Stakeholders primarios					
	Gobierno	Academia	Organismo Multilateral	Organismo de la sociedad civil	Empresa	Emprendimientos
Cantidad	3	0	4	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los **actores secundarios** (Tabla 11), estos representaron el 12% de actores clasificados que en su mayoría ha estado liderado por empresas de los diferentes sectores priorizados. En el caso de las empresas, su objetivo es la sostenibilidad empresarial a largo plazo, que solo puede lograrse por la máxima eficiencia desde el punto económico, técnico-operativo y ambiental. En general las empresas que se ha clasificado cuentan con iniciativas ya desarrolladas en EC, y creen que la incorporación de procesos más circulares ayudará a sus negocios y al planeta. Los organismos multilaterales están fomentando la producción y consumo responsable en sus sectores al igual que cuentan con algunas iniciativas como estudios para implementar la EC o apoyo en la elaboración de normativas para sus sectores de competencia. En el caso del gobierno se encuentra algunos municipios y secretarías mapeados donde se resalta el trabajo que están realizando para promover la sostenibilidad en sus ciudades. Por otro lado, se puede resaltar el trabajo que la academia está realizando con respecto al desarrollo de innovación e información y el análisis del ciclo de vida de algunos productos.

Tabla 12: Definición de Actores Secundarios

Actores	Stakeholders Secundarios					
	Gobierno	Academia	Organismo Multilateral	Organismo de la sociedad civil	Empresa	Emprendimientos
Cantidad	5	5	2	7	6	0

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de los **actores terciarios** (17%), se identificaron 38 actores la mayoría de empresas y organismos de la sociedad civil tienen un papel clave que desempeñar para impulsar la EC. Las empresas ya se encuentran implementando algunas iniciativas circulares dentro de sus procesos productivos; y algunas se han unido al pacto por la economía circular, por lo cual su participación sigue siendo relevante. A nivel de gobierno los actores presentan iniciativas interesantes relacionadas con la EC y que pueden alinearse a nuevos proyectos a futuro. En el caso de la academia, los recursos científicos y de difusión son importantes en todas las áreas de la EC. Las organizaciones de la sociedad civil presentan varias actividades enfocadas en sectores como manufactura y comercio principalmente.

Tabla 13: Definición de Actores terciarios

Actores	Stakeholders Terciarios					
	Gobierno	Academia	Organismo Multilateral	Organismo de la sociedad civil	Empresa	Emprendimientos
Cantidad	2	2	4	9	20	1

Fuente: Elaboración propia

Por último entre los 140 **actores cuaternarios** (68%) la mayoría no tienen necesariamente iniciativas pero están en el proceso de realizar proyectos de EC en el futuro. En esta clasificación también se encuentran todos los emprendimientos que si bien tienen ideas muy innovadoras de cómo afrontar procesos en EC, aún tienen reducida capacidad de alcance o de influencia, pues de ellos tienen menos de 5 años de haber comenzado, y varios se han reinventado durante la emergencia sanitaria. Es notable el esfuerzo que están realizando estos emprendimientos, pues de la mano con los proyectos de las empresas, gobierno, academia y organismos no gubernamentales, será se podrá en un futuro próximo acceder a un ecosistema circular más desarrollado en el país.

Tabla 14: Definición de Actores cuaternarios

Actores	Stakeholders Cuaternarios					
	Gobierno	Academia	Organismo Multilateral	Organismo de la sociedad civil	Empresa	Emprendimientos
Cantidad	10	12	2	18	71	27

Fuente: Elaboración propia

8.2 Actores priorizados clasificados por Clústeres de Acción

7.2.1 Mapa de Actores

Esta sección contendrá un cuadro de relación entre los actores clave que han sido priorizados con los clústeres de acción relevantes.

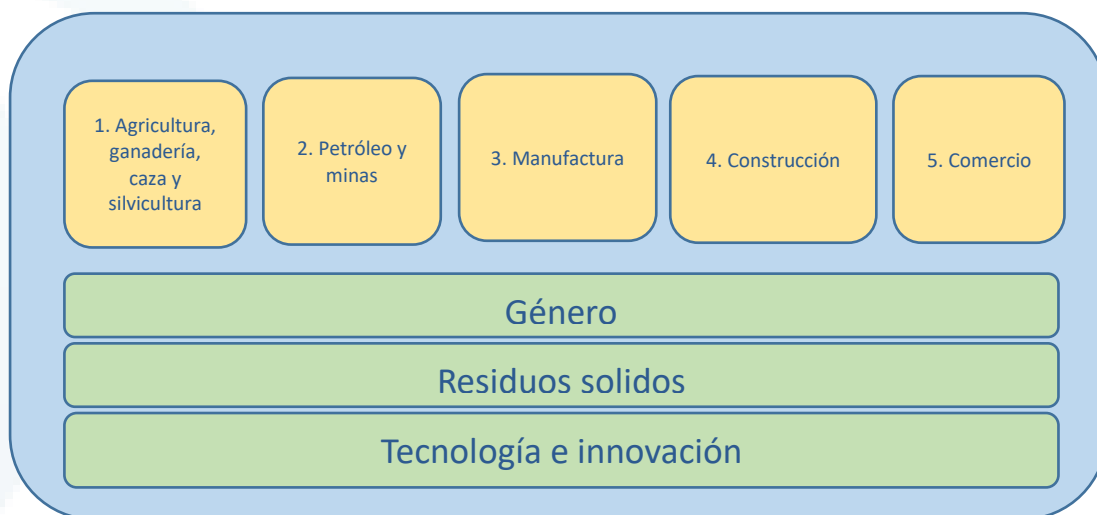
TIPO DE ACTOR	ALCANCE	REGULACIÓN	DISEÑO	EXTRACCIÓN	TRANSFORMACIÓN	DISTRIBUCIÓN	USO	REPARACIÓN	RECOLECCIÓN	REVALORIZACIÓN
PRIMARIO	INTERNACIONAL		4							
	NACIONAL	3								
	PROVINCIAL									
	LOCAL				1					
SECUNDARIO	INTERNACIONAL		2							
	NACIONAL	3	7				1		2	
	PROVINCIAL		2			1				1
	LOCAL	2	3							1
TERCIARIO	INTERNACIONAL		4		1					
	NACIONAL	1	10	1	3	1			1	1
	PROVINCIAL		3		4					1
	LOCAL	1	2		2				1	1
CUATERNARIO	INTERNACIONAL		3			1				
	NACIONAL	3	19	3	3	3		1	1	1
	PROVINCIAL		0		5	1				
	LOCAL	1	20	4	38	15	5	1	6	4

El *partner map* muestra como los actores se distribuyen en la cadena de circularidad, para Ecuador se identifica una mayor participación en la fase de diseño en los actores clave primario, secundario y terciario. En el caso de los actores cuaternarios estos se desenvuelven más en la fase de transformación.

9 Capacidad Indirecta de los sectores transversales

Además de los sectores económicos priorizados para el análisis, se ha considerado relevante incorporar tres criterios adicionales a los cuales se ha denominado 'sectores transversales'. Estos son:

Esquema 31: Sectores económicos priorizados y sectores transversales



Fuente: Elaboración propia

Sobre la equidad de género es preciso evaluar el rol, la integración relativa y la capacidad de acción y decisión de la mujer en el contexto de Ecuador; y cómo se puede viabilizar su incorporación a la EC, como un aspecto clave para el estudio. Este componente será además un instrumento útil para evaluar estrategias y políticas que coadyuven al cumplimiento de las metas y planes de equidad de género del país.

En el caso de Ecuador ya se observa avances en varias de sus actividades: la aprobación de la ley orgánica integral para prevenir y erradicar la violencia contra la mujer; y el reconocimiento de la igualdad de género como un lineamiento transversal del modelo de desarrollo nacional, en la Contribución Nacional Determinada (NDC, por sus siglas en inglés), que visibiliza el rol de la mujer como agente de cambio, y fomenta su participación en la transformación de la sociedad hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente. La voluntad del país de trabajar por la igualdad de género se refleja también en la Estrategia Nacional de Desarrollo y a través de las empresas cuyo censo¹³² ha reflejado un incremento en los planes de trabajo en temas de igualdad de oportunidades considerando el rol de la mujer un factor importante para la competitividad de la empresa.

En la transversalización de los residuos sólidos, tema importante en la incorporación de estrategias para el desarrollo de una economía circular, la información en general está establecida al nivel de las municipalidades y de ciudades, no encontrándose información específica por sector. El tratamiento y disposición de desechos es un desafío para el país: Se

¹³² Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

sabe que el 80% de la basura generada se vierte en botaderos a cielo abierto, donde las condiciones para el reciclaje son difíciles de manejar. Actualmente se está incentivando una mayor conciencia sobre los desechos que se generan, impulsando la noción de sostenibilidad del consumo y de desarrollo productivo con responsabilidad ambiental, a través de la implementación del Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos y el Programa Nacional para la Gestión Adecuada de Sustancias Químicas en su ciclo de vida.

El sector transversal de la tecnología y la innovación considera una revisión del estado del arte a nivel de los sectores económicos. La transición a una EC está ligada a la capacidad de potenciar la tecnología existente o desarrollarla, proceso que abre la oportunidad de incorporar a diferentes actores como la academia y la empresa. La evaluación permitirá definir aquellas necesidades tecnológicas del país que permitan implementar modelos económicos circulares; y la identificación del nivel de inclusión de la Industria 4.0 en el país.

9.1 Transversalización de género en EC

Al hablar de género, nos referimos a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. Se observa en las sociedades que las diferentes funciones y comportamientos pueden generar desigualdades de género, es decir, diferencias entre los hombres y las mujeres que favorecen sistemáticamente a uno de los dos grupos¹³³.

En ese sentido, el término "género" se refiere a las diferencias en atributos y oportunidades socialmente construidas, asociadas con el hecho de ser hombre o mujer; y a las interacciones y relaciones sociales entre hombres y mujeres. De este modo, el género determina lo que es esperado, permitido y valorado en una mujer o en un hombre en un contexto específico¹³⁴. El concepto nos permite entender que las características que por lo general consideramos naturales de hombres y mujeres no se derivan del sexo de los individuos, sino que se construyen cultural y socialmente. Por ello, este puede ser modificado y transformado de acuerdo a cada contexto.

Así, **resulta relevante reconocer las brechas y desigualdades que surgen entre hombre y mujeres** en la sociedad respecto a las oportunidades de acceso y control de recursos económicos, sociales, culturales, políticos, entre otros. Considerando que las principales afectadas son las mujeres. En ese sentido, se ha buscado establecer la igualdad de género, la cual supone que los diferentes comportamientos, aspiraciones y necesidades de las mujeres y los hombres se consideren, valoren y promuevan de igual manera. Ello no significa que mujeres y hombres deban convertirse en iguales, sino que sus derechos, responsabilidades y oportunidades no dependan de su sexo biológico. De este modo, se han ido generando una serie de estrategias en aras de lograr la igualdad de género, que incluyen, entre otras la transversalidad de género y el empoderamiento de las mujeres, lo cual constituye una vía para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como el desarrollo sostenible en sí mismo.

En ese contexto, la transversalización de género busca integrar las preocupaciones y experiencias de hombres y mujeres como una dimensión integral del diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de las políticas programadas, en todas las esferas –políticas,

¹³³Información obtenida en la página web:

<https://www.who.int/topics/gender/es/#:~:text=El%20g%C3%A9nero%20se%20refiere%20a,los%20hombres%20y%20las%20mujeres>

¹³⁴ PNUD (2008). *Guía recursos de género para el cambio climático*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), México.

económica y social–, de manera que se beneficien igualmente y las brechas no se mantengan¹³⁵. Incorporar esta perspectiva en la gestión por el desarrollo sostenible y mitigación del cambio climático nos permite integrar un análisis sobre las barreras de género y proponer medidas que busquen erradicarlas o reducirlas. La comprensión de las desigualdades que se genera en los distintos contextos y sectores en los que afecta el cambio climático, posibilita una visión panorámica e inclusiva acerca de la estructura social y las relaciones sociales que se establecen en dichos espacios. De este modo, las respuestas y soluciones al cambio climático resultarán más efectivas, igualitarias y sostenibles.

Pese a que los efectos del cambio climático aumentan las condiciones de desigualdad ya existentes que enfrentan las mujeres, también pueden constituirse potenciales agentes transformadores de transformación. De hecho, las voces de las mujeres bogan por soluciones que no son únicamente técnicas, sino que responden a sus experiencias, una visión de justicia y cuidado de la vida, lo cual permite aportar de manera efectiva a la acción por el cambio climático y a su vez a la reducción de las brechas de género existentes¹³⁶.

8.1.1 Análisis del contexto y aspectos clave

Según el último censo realizado en Ecuador en el año 2010, se estima que en el país habitaban 14 483 499 personas de las cuales 50,4% corresponden a mujeres y 49,6% a hombres. El mayor porcentaje de población está en el rango de edad entre 15 a 64 años, y 62,8% de esta población corresponde a mujeres. Del mismo modo, es importante resaltar que, a nivel nacional, existen 3 810 548 hogares, de los cuales 28,7% tienen jefatura femenina, tres puntos porcentuales más que en 2001 (25,4%) y, de estos, 70% se encuentran en el área urbana¹³⁷.

8.1.1.1 Educación

Respecto al ámbito educativo, si bien la incorporación de las mujeres en la educación fue uno de los principales factores que contribuyó a la disminución de brechas de género, aún enfrentan dificultades que afecta su desarrollo. A partir del 2007 el Estado ecuatoriano reconoció a la educación como un bien público, implicando un reto para el país y su transformación educativa, ya que entre sus objetivos se halla la concretización de principios de igualdad y no discriminación entre la población ecuatoriana¹³⁸. De hecho, la educación cumple un rol muy importante como propulsor del reconocimiento de la mujer en distintos ámbitos.

Por un lado, a nivel general el analfabetismo en las mujeres ha decrecido en 2,4 puntos porcentuales al pasar del 9,8 % en 2011 al 6,5% en 2017; no obstante, la diferencia de género se mantiene en alrededor de 3 puntos porcentuales.

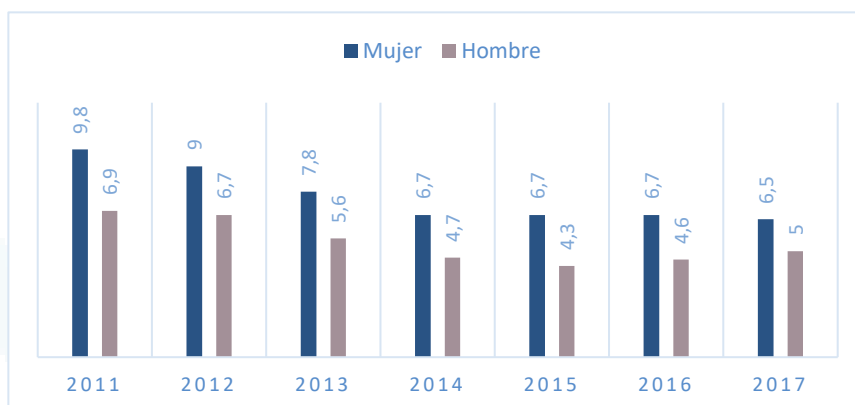
¹³⁵ Naciones Unidas. (2017) *La transversalización del enfoque de género en las políticas públicas frente al cambio climático en América Latina*.

¹³⁶ MAAE, GIZ, PNUD (2020). *Guía Técnica para la Integración del Enfoque de Género en la Gestión de Cambio Climático en Ecuador*. Quito-Ecuador, julio 2020.

¹³⁷ Información obtenida del Instituto Nacional de estadísticas y Censo (INEC, 2010), página web: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

¹³⁸ *Agenda nacional de las mujeres y personas LGBTI: 2018-2021* (1. ed). (2018). Consejo Nacional para la Igualdad de Género.

Gráfico 32: Tasa neta de analfabetismo, por sexo



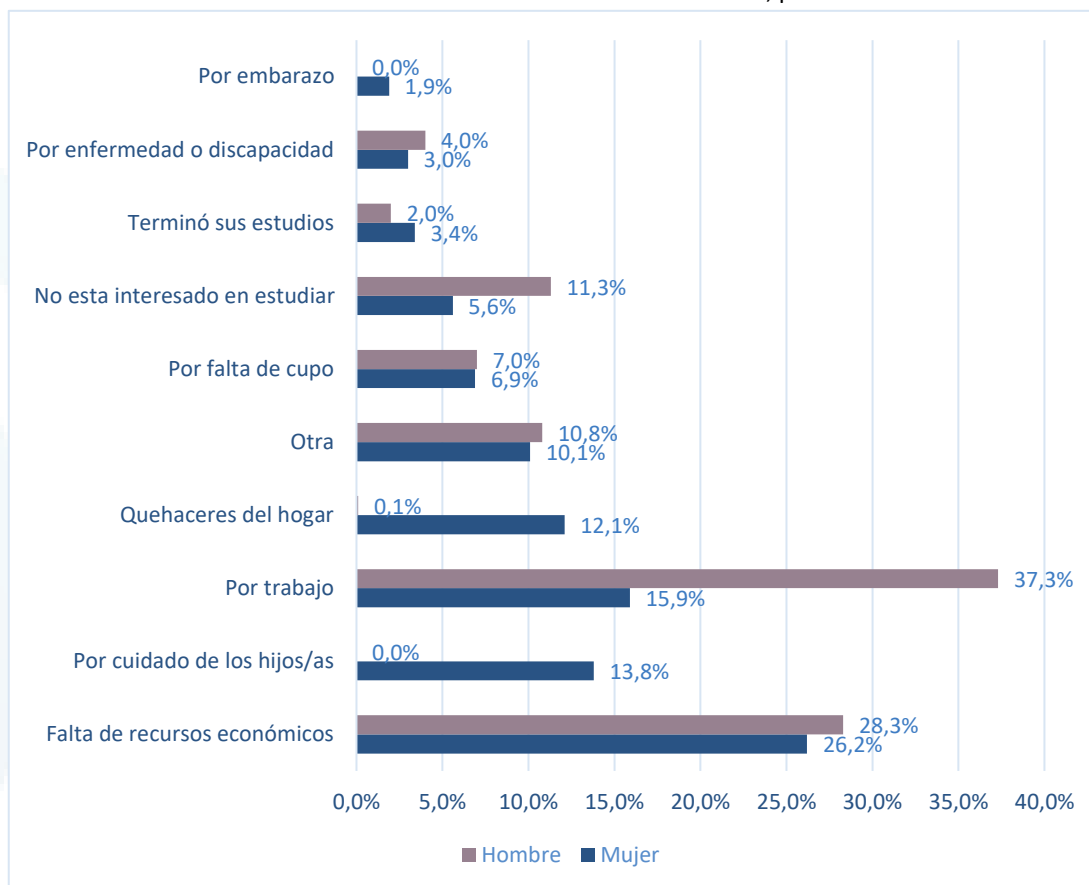
Fuente: Elaboración propia basada en INEC (2017)

Esta diferencia se acentúa en mujeres de sectores urbanos y rurales, donde la brecha de género es de 5,2 puntos porcentuales. Estos datos dan cuenta que si bien se han logrado avances en cuanto al acceso a la educación a nivel nacional, al analizar los datos desde el área de residencia, la brecha aún persiste con grandes desventajas para las mujeres rurales.

En cuanto a la escolaridad, para el año 2016 la población alcanzaba en promedio los 10, 1 años tanto en mujeres para hombres, lo que nos indica que al menos las mujeres alcanzan el nivel de educación básica¹³⁹. No obstante, es relevante mencionar que las causas de la no asistencia a centros educativos constatan que los quehaceres domésticos y la prohibición familiar son factores que afectan en mayor medida a las mujeres, al igual que el embarazo. Así, también hallamos que el cuidado de los hijos es un motivo exclusivamente indicado por las mujeres, mientras que los hombres señalan que una de las razones principales de su inasistencia es por trabajo.

¹³⁹ Almeida, M. (2017). Justicia económica y equidad de género en Ecuador. Quito: Friedrich Ebert Stiftung.

Gráfico 33: Razones de no asistencia a un centro educativo, por sexo en el 2017



Fuente: INEC, ENMDU, 2017

Todo ello refleja las diferencias de género causados por la persistencia de los estereotipos y roles tradicionales que responsabilizan a las mujeres de tareas domésticas y la maternidad, mientras que los hombres son asignados a cumplir el rol de proveedor económico y sustento del hogar. De hecho, estos hallazgos adquieren gran relevancia al momento de implementar prácticas de EC, ya que como se observa, las mujeres presentan limitaciones de acceso a la educación y por ende, de inserción al mercado laboral.

Por otro lado, es importante mencionar que la educación es un elemento clave para la implementación de un modelo de economía circular ya que la complejidad y la novedad de este modelo plantea una serie de desafíos prácticos que requiere de expertos de diversas disciplinas para poder abordarlos, incluidas las ciencias naturales, ingeniería, economía y gestión. Sin embargo, estas áreas (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas o STEM) principalmente son ocupadas por hombres. De acuerdo con datos de la UNESCO, entre 2015 y 2017 el número de mujeres graduadas de licenciaturas STEM en los países de América Latina no llegaba en ningún caso al 50%. No obstante, según los datos recogidos por la CEPAL, en Ecuador solo el 29% de mujeres graduadas corresponde a licenciaturas STEM¹⁴⁰. Según menciona el informe The ABC of gender equality in education, elaborado por la OCDE, uno de los mayores problemas que presenta el desarrollo de las áreas de conocimiento de STEM para las mujeres universitarias es

¹⁴⁰ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020). *Mujeres y energía*. Ciudad de México.

la falta de interés que suelen tener en este tipo de carreras a causa de prejuicios y estereotipos que acompañan a dichas profesiones¹⁴¹.

En efecto, a partir de un estudio realizado en el país los resultados indican que hay diferencias significativas en cuanto al número de estudiantes varones que cursan estudios percibidos como masculinos, tales como: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial en Procesos, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Agropecuaria, Cultura Física y Diseño Gráfico Publicitario. En dicho contexto, el número de estudiantes mujeres es mayor en estudios considerados femeninos y domésticos ya que se consideran una extensión de su papel en la sociedad¹⁴². No obstante, es importante mencionar que se están realizando esfuerzos para mejorar la calidad educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas incluyendo programas con enfoque de género. En el 2020, se anunció oficialmente la llegada del programa "Women in STEM Entrepreneurship – Ecuador". El objetivo que el programa plantea es el fortalecimiento del ecosistema para el emprendimiento y la innovación desde las universidades en las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), contribuyendo a que haya más mujeres que elijan esa opción y a que los nuevos emprendimientos que surjan de ellas lleguen a generar impacto y logren acceder al financiamiento¹⁴³.

Ahora bien, respecto al ámbito de investigación académica es importante señalar que a pesar del aumento de la presencia de mujeres en investigación científica y tecnológica en los últimos años, su participación no es de la misma manera en todas las disciplinas de estas áreas, como lo demuestran los datos de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). En el 2014, del total de 5531 investigadores/as en ejercicio en temas de ciencia y tecnología, solo 2320, menos del 50%, fueron mujeres¹⁴⁴. De este modo, las marcadas diferencias en cuanto a la participación en investigaciones refleja el carácter androcéntrico y la persistencia de la dominación masculina presente en los campos científicos, invisibilizando los aportes de mujeres que también se dedican a la ciencia.

8.1.1.2. Actividad laboral

Si bien se presentan avances en el ámbito laboral desde una perspectiva de género, aún existen algunos obstáculos que superar para el cumplimiento cabal del principio de igualdad de derechos y oportunidades. En septiembre del 2020 sólo el 26,4% de los 3,3 millones de mujeres que son parte de la población económicamente activa (PEA) en Ecuador tenía un empleo pleno. Además, la tasa de desempleo de las mujeres (8%) en ese mismo mes fue superior a la de los hombres (5,7%) demostrando que las mujeres de la sociedad ecuatoriana enfrentan más dificultades de inserción en el mercado laboral a diferencia de sus contrapartes masculinos¹⁴⁵.

Otro dato relevante es el porcentaje de subempleo de las mujeres que forman parte de la PEA (Población Económicamente Activa) que se estima es 21,8%, lo cual significa que, si bien poseen un trabajo, perciben ingresos inferiores al salario mínimo y trabajan menos horas que las establecidas en la jornada legal. Estas cifras evidencian la fuerte dependencia económica de las mujeres, lo cual resulta un obstáculo para el éxito de su empoderamiento. Adicionalmente, es

¹⁴¹ Arredondo, F. G., Vázquez Parra, J. C., & Velázquez Sánchez, L. M. (2019). STEM y Brecha de Género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 137. <https://doi.org/10.21696/rcsl9182019947>

¹⁴² Mantilla-Falcón, M., Zamora-Sánchez, R., & Galarza-Galarza, C. (2017). *La inserción de la mujer en la educación superior ecuatoriana: Caso Universidad Técnica de Ambato*.

¹⁴³ Información obtenida en la página web: <https://dialoguemos.ec/2020/01/la-usfq-presenta-el-programa-women-in-stem-entrepreneurship-ecuador/>

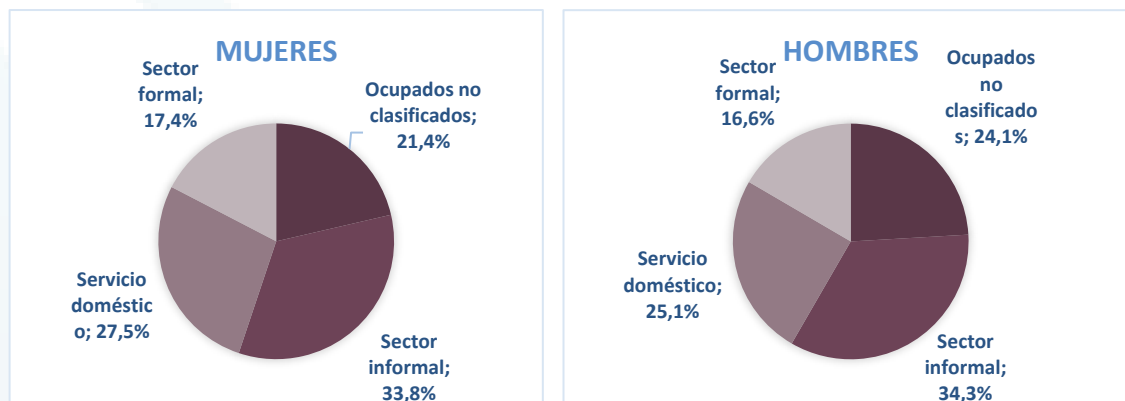
¹⁴⁴ Pessina, M. (2019). *Impacto de las Mujeres en la Ciencia. Efecto del género en el desarrollo y la práctica científica*.

¹⁴⁵ Información obtenida en la página web: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/situacion-trabajo-mujeres-ecuador-deterioro/>

fundamental considerar que en un año el porcentaje de mujeres con empleo pleno cayó 3,7 puntos porcentuales, al pasar de 30,1% a 26,4%¹⁴⁶. Ello denota que los efectos del deterioro del mercado laboral ecuatoriano por la crisis económica que ya venía atravesando el país y que se agravaron por la pandemia del COVID 19, recaen principalmente en las mujeres generando la persistencia de brechas de género.

Como se observa en el gráfico, a nivel nacional las mujeres se ocupan principalmente en empleos precarios/informales, en sectores menos especializados o con menores ingresos y padecen de una mayor incidencia del desempleo y subempleo (61,3%), mientras que solo un 17,4% se desempeña en labores dentro del sector formal.

Gráfico 34: PEA ocupada por sector económico y sexo



Fuente: Almeida, M. (2017)

Al 2016, las tres principales actividades en las que se ocupaban las mujeres eran: el comercio con 23,8%; la agricultura y ganadería con el 23%; alojamiento y servicios de comida con el 10,6%. En tanto que en los hombres, las principales actividades son: la agricultura y ganadería con un 27,5%; el comercio y reparación con un 15,6%; y las industrias manufactureras con un 12,3%¹⁴⁷.

Respecto al porcentaje de mujeres que participan en la rama de actividad "Hogares privados con servicio doméstico" este alcanza 94,1%. Cabe resaltar que Ecuador ha registrado avances en el ingreso de las mujeres que se desempeñan en el sector de servicio doméstico debido a importantes cambios legales que regulan el salario mínimo, la jornada de trabajo y la afiliación a un seguro social. En efecto, a partir de 2010 se eliminó la brecha salarial de las trabajadoras de servicio doméstico remunerado respecto al salario básico unificado, que en 2015 se ubicó en 354 dólares. Simultáneamente, se ha mejorado el cumplimiento de los derechos laborales de las trabajadoras domésticas, incrementando el número de trabajadores/as domésticos/as afiliados a la seguridad social de 30,3% en 2011 a 42% en 2014¹⁴⁸.

De acuerdo a la Encuesta de Uso del Tiempo 2012, del tiempo total del trabajo producido de los hombres, el 86,1% lo destinan al trabajo remunerado, mientras que las mujeres destinan solo el 59,6% a este tipo de labor. Así, podemos observar la desigualdad que existe en el tiempo que cada uno dedica al trabajo remunerado y al no remunerado, siendo las mujeres quienes destinan

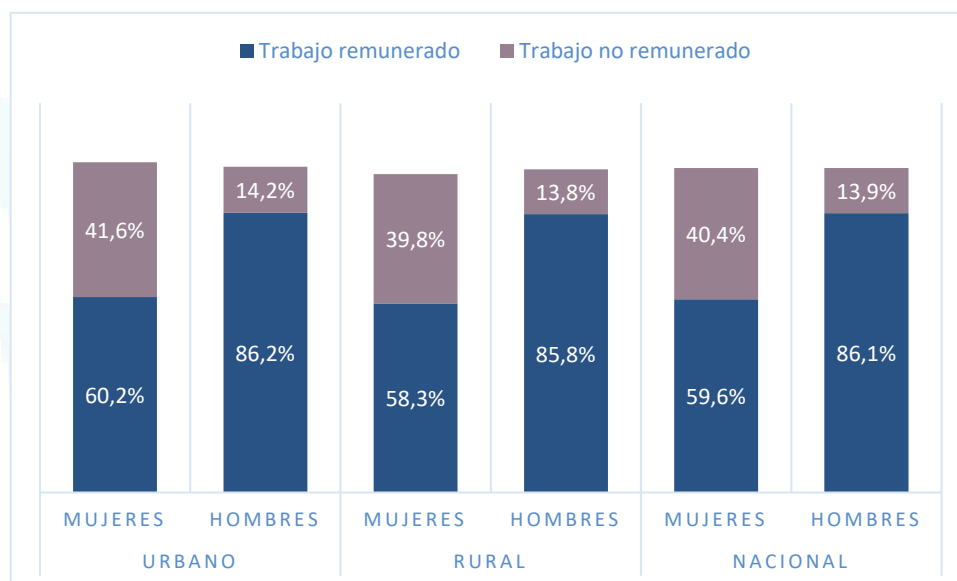
¹⁴⁶ Información obtenida en la página web: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/situacion-trabajo-mujeres-ecuador-deterioro/>

¹⁴⁷ Almeida, M. (2017). *Justicia económica y equidad de género en Ecuador*. Quito: Friedrich Ebert Stiftung.

¹⁴⁸ Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador.

más parte del tiempo a las labores domésticas y de cuidado¹⁴⁹. La brecha se mantiene si observamos por área de residencia.

Gráfico 35: Distribución del tiempo del trabajo remunerado y el no remunerado, por sexo y por área



Fuente: INEC- Encuesta de Uso del Tiempo (2012)

El tiempo que las mujeres dedican al trabajo no remunerado tiene implicancias en su inserción al mercado laboral ya que la división sexual del trabajo y la desigual redistribución de tareas del hogar, orienta a las mujeres a ser las responsables del trabajo reproductivo, sumado a los prejuicios y estereotipos de género que aún prevalecen en la sociedad.

Los efectos en el tránsito hacia una EC podrían vincularse a las limitaciones que hallan las mujeres en su acceso a empleos que demanden una jornada completa y no les permita cumplir con sus labores en el hogar, así como también podría abrir una ventana de oportunidad para su inserción en el mercado de trabajo considerando las diversas áreas de conocimiento que se necesitan para la implementación de la EC.

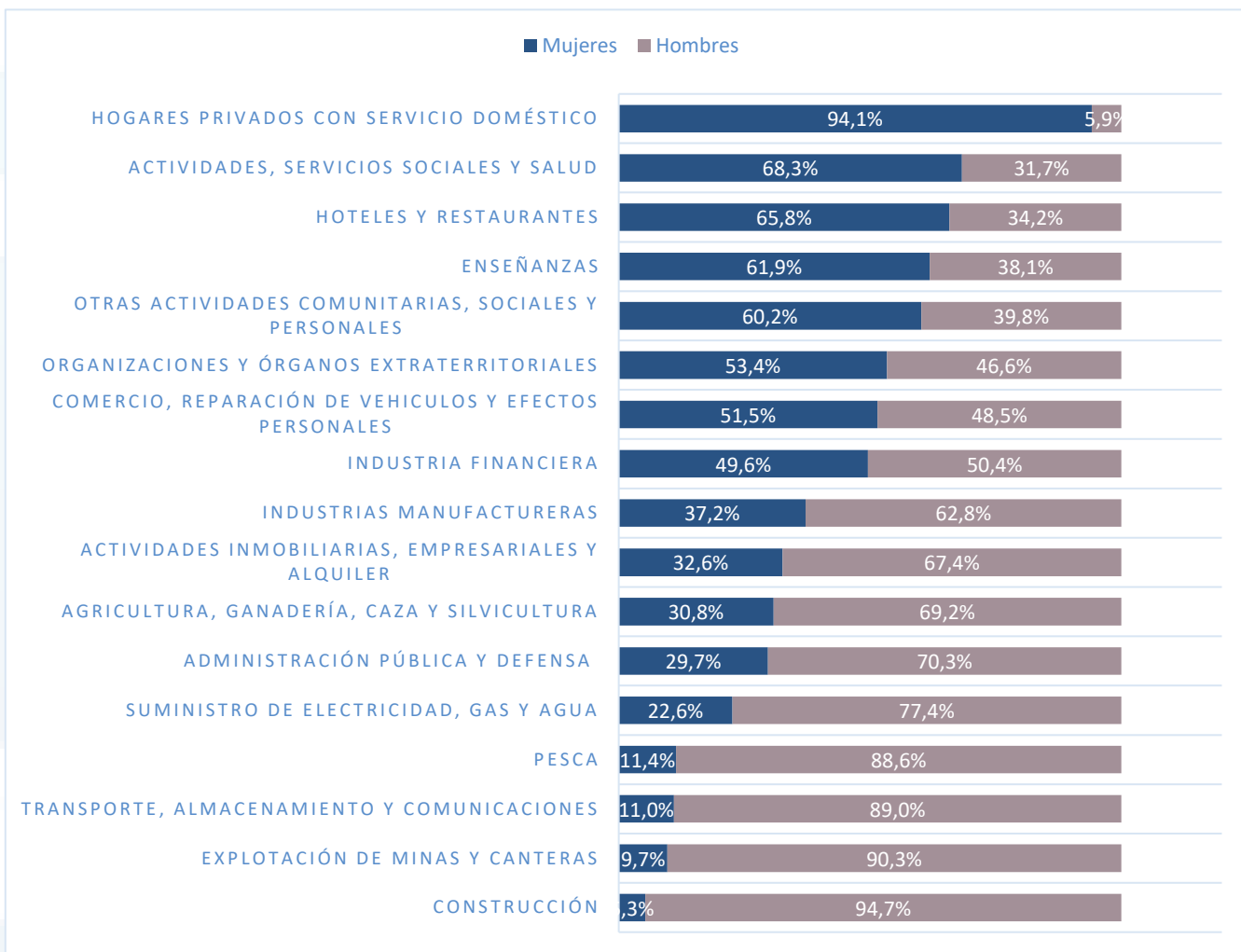
Del mismo modo, podría propiciar la actividad laboral con la creación de emprendimientos productivos y sostenibles bajo el modelo en mención. De hecho, el crecimiento de emprendimientos femeninos en Ecuador es notable. Según las cifras expuestas en el informe del GEM 2019/2020, Ecuador posee la tasa más alta de emprendimiento femenino en etapa inicial (34%) entre países de América Latina y el Caribe, ello refleja que las mujeres son tan activas como los hombres en términos de iniciar sus propios negocios¹⁵⁰. Estos resultados reflejan las oportunidades de empoderamiento y autonomía económica que pueden adquirir las mujeres, al mismo tiempo que se involucran en la implementación de EC a través de emprendimientos sostenibles bajo dicho modelo.

Ahora bien, la participación de mujeres en los sectores priorizados para el desarrollo de una EC se observa en el Gráfico 36, donde se revela que los sectores con mayor participación de mujeres son comercio y manufactura, los cuales también han presentado buenas oportunidades e iniciativas en el camino hacia una EC.

¹⁴⁹ INEC (2012) citado en *Agenda nacional de las mujeres y personas LGBTI: 2018-2021* (1. ed). (2018). Consejo Nacional para la Igualdad de Género.

¹⁵⁰ Bosma, N., Hill, S., Ionescu-Somers, A., Kelley, D., Levie, J., & Tarnawa, A. (2020) *GEM Global Report 2019/2020*.

Gráfico 36: Distribución de la población ocupada según sexo por rama de actividad (%) en los sectores



Fuente: Elaboración propia adaptado de INEC y ENEMDU

8.1.1.3. Salud

La salud como un derecho garantizado por el Estado, está vinculada a múltiples factores sociales, económicos, políticos y culturales que tienen incidencia en la calidad de vida y las posibilidades de desarrollo sustentable de mujeres y hombres que habitan en el Ecuador.

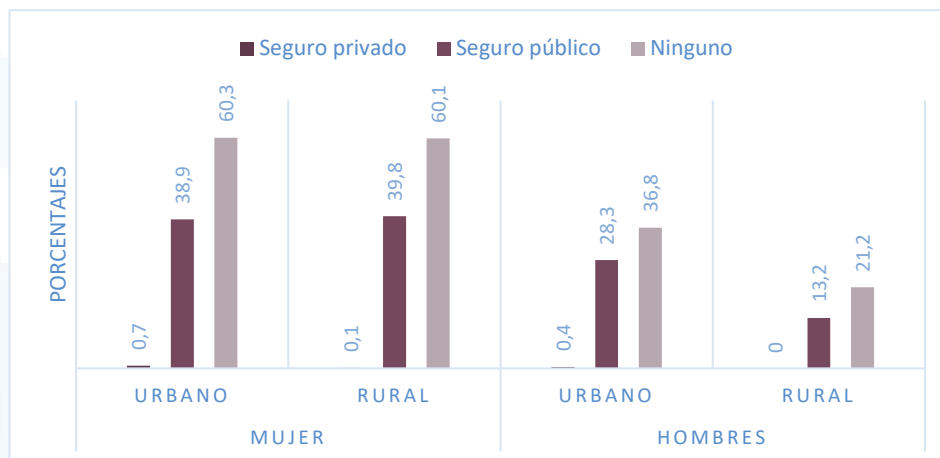
La atención de la salud es solo uno de los determinantes del estado de salud, pero uno importante, particularmente para las mujeres. Pese a los avances en el conocimiento y la tecnología médica, el acceso a la atención de la salud continúa marcado por profundas desigualdades en el país. El acceso a la salud y los derechos sexuales y derechos reproductivos, permite que las personas, en especial las mujeres, participen en la vida social, tengan acceso a la educación e intervengan activamente en el mercado laboral formal¹⁵¹.

Por un lado, es importante mencionar que en Ecuador el porcentaje de mujeres que no acceden a algún tipo de servicio de salud es mayor en comparación con los hombres. En efecto, en el ámbito urbano la mujer que no cuentan con ningún tipo de seguro es de 60.3% a diferencia de

¹⁵¹ Gómez, E. (2002). Género, equidad y acceso a los servicios de salud: Una aproximación empírica. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 11(5-6).

los hombres con un 36,8%. Mientras que una situación muy similar ocurre en el ámbito rural, el porcentaje de mujeres que no poseen un seguro privado ni público es de 60,1%, en tanto el porcentaje de hombres en la misma condición es 21.1%.

Gráfico 37: Acceso a seguros de salud de hombres y mujeres en el sector urbano y rural



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEC (2010)

Estos datos tienen estrecha vinculación con el limitado acceso de las mujeres a empleos formales como lo mencionamos en el acápite anterior. En efecto, a diferencia de sus pares hombres, el número de mujeres empleadas es menor y ellas trabajan por lo general más horas, incluyendo el trabajo no remunerado. Del mismo modo, reciben ingresos menores y poseen menos garantías de recibir protección de salud.

Esta situación se ve agrava por el hecho de que, en América Latina y el Caribe, las mujeres viven más tiempo y tienen más necesidades en cuanto a la salud, en parte por sus funciones reproductivas. Esto significa que el riesgo de gastos directos y de costos catastróficos debidos a la salud es mayor para las mujeres¹⁵². En efecto, en el 2016, la esperanza de vida en las mujeres se ubicó en 79,1 años, superior al de los hombres que fue de 73,7 años¹⁵³. En ese sentido, la implementación de un modelo de EC propiciaría la creación de mayor número de puestos de trabajo en el sector formal que puedan ser ocupados por mujeres. De ese modo, el acceso de mujeres a protección de seguro de salud, tanto público como privado, se incrementaría contribuyendo al logro de su autonomía y empoderamiento.

Ahora bien, en cuanto a la violencia de género es un problema de gran relevancia en Ecuador ya que según las estimaciones a partir de la Encuesta Nacional sobre relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres, hasta el 2019 se estimaba que 32 de cada 100 mujeres había experimentado algún hecho de violencia en su contra en los últimos 12 meses y una de cada cuatro había sufrido violencia psicológica, que es por lo general la antesala a la perpetuación de violencia física. Incluso resulta más alarmante la situación si observamos que

¹⁵² Información obtenida en la página web:

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13048:women-access-social-protection-in-health&Itemid=135&lang=es

¹⁵³ Información obtenida en la página web: https://www.paho.org/salud-en-las-americanas-2017/?page_t es=informes%20de%20pais/ecuador&lang=es

aproximadamente 65 de 100 mujeres había sufrido algún tipo de violencia a lo largo de su vida¹⁵⁴.

Gráfico 38: Prevalencia de la violencia contra la mujer

	A lo largo de la vida	Últimos 12 meses
Violencia total	64,9%	31,6%
Violencia psicológica	56,9%	25,2%
Violencia física	35,4%	9,2%
Violencia sexual	32,7%	12%
Violencia patrimonial	16,4%	6,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de la ENVIGMU (2019)

El fenómeno de violencia contra las mujeres se puede producir en diferentes ámbitos de sus vidas. La asimétrica distribución del poder que persiste en la sociedad, el rol subordinado, la discriminación y la exclusión de las mujeres constituyen la causa y el fundamento de la violencia de género hacia ellas¹⁵⁵. Por ello, es necesario reconocer que estas expresiones de violencias se asocian con la posición que ocupan en las relaciones de dominación que se establecen en cada ámbito en el que se desarrollan. Como ilustra el siguiente gráfico, se observa que la mayor prevalencia de violencia a lo largo de la vida está presente en el ámbito de pareja con el 42,8%, seguido del ámbito social con el 32,6%, el comportamiento es similar si analizamos la prevalencia de los últimos 12 meses.

Gráfico 39: Prevalencia de la violencia contra la mujer por ámbito

	A lo largo de la vida	Últimos 12 meses
Educativo	19,2%	12,2%
Laboral	20,1%	7,8%
Social	32,6%	13,6%
Familiar	20,3%	3,6%
Pareja	42,8%	18%

Fuente: Elaboración propia a partir de la ENVIGMU(2019)

Algunas iniciativas que se han implementado en Ecuador con el objetivo de combatir la violencia de género y lograr un contexto de equidad con más oportunidades para las mujeres se ilustran en los siguientes esquemas.

¹⁵⁴ INEC (2019). *Encuesta Nacional sobre relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres* [Boletín técnico].

¹⁵⁵ Camacho, G. (2014). *La violencia de género contra las mujeres en el Ecuador: Análisis de los resultados de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres*.

Esquema 32. Iniciativas desarrolladas en el mejoramiento de la equidad de género (1)



1 Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos. (2015) Plan Nacional para la Erradicación de la Violencia de Género hacia La Niñez, Adolescencia y Mujeres. ONU Mujeres.
 2 Gobierno de la República del Ecuador (2018). Política para la Igualdad de Género.
 3 Comisión de Transición para la definición de la Institucionalidad Pública que Garantice la Igualdad entre Hombres y Mujeres. (2014). Agenda Nacional de las Mujeres y la Igualdad de Género.

4 Universidad Central del Ecuador. (2020). Instituto de Investigación en Igualdad de Género y Derechos. Revisado en: <https://www.uce.edu.ec/web/iniged>
 5 CODESPA (2016). Taller de Género en el Desarrollo. Revisado en: <https://www.codespa.org/blog/2016/06/03/celebramos-un-taller-sobre-genero-en-ecuador/>
 6 FLACSO, sf. En FLACSO Ecuador se realizan talleres de formación sobre actuación frente a la violencia y discriminación basada en género y sexualidad. Revisado en: <https://www.flacso.edu.ec/portal/contenido/noticias/en-flacso-ecuador-se-realizan-talleres-de-formacion-sobre-actuacion-frente-a-la-violencia-y-discriminacion-basada-en-genero-y-sexualidad.1393>

Fuente: Elaboración propia a partir de la recopilación de iniciativas.

Algunas de estas acciones se enmarcan en el ámbito regulatorio como instrumentos normativos y de gestión que buscan garantizar la igualdad de oportunidades de hombres y mujeres, considerando que las mujeres son quienes se hallan en una situación de mayor desventaja que sus pares hombres. Del mismo modo, en un esfuerzo conjunto con entidades del sector privado así como instituciones universitarias se han desarrollado actividades de sensibilización y promoción que abordaron temas de violencia de género y empoderamiento femenino.

Esquema 33. Iniciativas desarrolladas en el mejoramiento de la equidad de género (2)



7 Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019) Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
 8 Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019) Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
 9 Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019) Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

10 ONU Mujeres Ecuador (2020). ONU Mujeres continúa su alianza con ISO-Quito para medir los avances y desafíos para el logro de la igualdad de género en la región. Revisado en: <https://ecuador.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/articulos/2020/11/iso-quito-onu-mujeres>
 11 Esquel, (2017). Encuentro Nacional de Mujeres. Revisado en: <https://www.esquel.org.ec/en/actualidad/noticia/noticias/item/457-encuentro-nacional-de-mujeres.html>
 12 Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019) Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia a partir de la recopilación de iniciativas.

Como vemos en el esquema, desde el sector privado y en articulación con otras entidades relevantes en materia de género y desarrollo, también se han desarrollado proyectos e iniciativas que han apuntado a combatir las situaciones de violencia de género así como promover la igualdad de oportunidades a través de espacios de participación.

8.1.2 Representación política de mujeres

En América Latina las mujeres conforman en promedio el 50% de la población y del padrón electoral de los diversos países. A pesar de esto, sólo representan el 18% de las autoridades electas en las instituciones legislativas. En Ecuador, la Ley de Participación Política está vigente desde el año 2000 para gobiernos locales, dicha ley plantea el incremento de la participación de las mujeres como candidatas en un 5% en cada nuevo proceso electoral, partiendo de un piso

del 25% y de manera alternada y secuencial. En las elecciones del año 2008 se alcanzó la cuota del 50%¹⁵⁶.

De esta manera, en la nueva Constitución de 2008 se reiteró la paridad en los cargos de nominación y función pública, así como la ley que surgió en 1997 como medida para garantizar el derecho al trabajo y la no discriminación en el ámbito laboral. En la práctica, aunque este principio asegura la participación igualitaria en listas, no ha logrado traspasar a la elección directa por candidatos, sobre todo a nivel seccional¹⁵⁷.

Gráfico 40: Participación por género en las entidades políticas

Entidades públicas	Hombres	Mujeres
Asamblea	56.93%	43.07%
Gabinete ministerial	65.79%	34.21%
Consejo de participación ciudadana	58%	42%
Corte nacional de justicia	54.71%	45.83%
Alcaldías	92.77%	7.23%
Prefecturas	91.31%	8.69%

Fuente: Mujeres en la política ecuatoriana, 2016¹⁵⁸

Como podemos observar, los datos nos muestran que la participación de mujeres en entidades políticas es evidentemente menor que la de los hombres. Esta brecha es más notoria en las prefecturas donde solo 8,7% de participación es de mujeres.

Si bien Ecuador contempla un eje transversal de igualdad de género, defendiendo y promoviendo los derechos de las mujeres en todos los ámbitos, servicios y entorno laboral, uno de los desafíos es de cambiar la realidad del servicio exterior ecuatoriano en este ámbito. Las cifras actuales indican que del total de embajadores/as en servicio activo, solamente el 16% son mujeres. Una situación similar ocurre en los rangos de ministros/as y consejeros/as, en los que las mujeres representan en promedio 34% del total en cada caso.

Con los esfuerzos realizados por la Cancillería ecuatoriana para lograr mayor equidad, actualmente las mujeres representan el 51% de las terceras secretarías y secretarios (64 de 125). Este patrón de desigualdad se replica en los sistemas diplomáticos a nivel internacional. Como una muestra, cabe indicar que, de las 44 Embajadas acreditadas en el Ecuador, solamente 12 están dirigidas por Embajadoras (27%), mientras de los 26 Organismos Internacionales con oficinas en Ecuador, 12 están representados por mujeres (46%)¹⁵⁹.

Por otro lado, el contexto político en el país en los primeros años del siglo XXI, resultó más favorable para el acceso a cargos políticos de líderes mujeres indígenas. En el año 2002 ganó las

¹⁵⁶ Bareiro, L., & Soto, L. (2015). *La hora de La igualdad sustantiva, Participación Política de Las mujeres en América Latina y el Caribe hispano*. ONU Mujeres.

¹⁵⁷ Villareal A. & Muñoz P. (2018) Participación política de mujeres en el ámbito local en Ecuador: ¿qué explican las disparidades?. *Cuestiones Económicas*.

¹⁵⁸ Información obtenida en <https://elecciones2017.gk.city/2016/11/08/participacion-politica-de-las-mujeres-en-ecuador/>

¹⁵⁹ Garcés, M. F. E., Suárez, B. R., & Jácome, J. L. (2018). *Agenda de Política Exterior 2017-2021*.

elecciones en el Ecuador Lucio Gutiérrez, con el apoyo de Pachakutik¹⁶⁰, y la presidenta de esa organización, la líder quechua y destacada referente de los derechos humanos en el continente, Nina Pacari, fue nombrada como Ministra de Relaciones Exteriores. Asimismo, se destaca que Ecuador cuenta con un total del 40% de mujeres en la representación indígena ya que es uno de los pocos países con más avances en la materia, pues el resto de países como Bolivia, Perú, Guatemala, entre otros, cuentan con menos del 40% de mujeres en representación indígena¹⁶¹.

Ahora bien, es importante resaltar el aporte de las mujeres en la toma de decisiones en temas ambientales, pues un número representativo de mujeres han ocupado cargos de alto nivel como Ministras de Ambiente, Subsecretarias y directoras nacionales. En efecto, desde la creación del Ministerio del Ambiente (1996), la institucionalidad se ha ido consolidando de manera progresiva hasta lograr un alto posicionamiento a nivel nacional. No obstante, resalta la firmeza en las decisiones y el compromiso de mujeres ecuatorianas que de acuerdo al histórico han permanecido el mayor tiempo en sus cargos. Ellas en su momento asumieron roles fundamentales, tomaron decisiones complejas y le imprimieron un fuerte compromiso a su gestión. Un ejemplo de ella es Laura Tapia, quien durante su gestión logró que en el año 2015 Ecuador obtenga un Record Mundial Guinness "a la mayor cantidad de personas sembrando la mayor cantidad de especies de plantas, de forma simultánea, en múltiples sitios". De hecho, Ecuador se posicionó en la delantera mundial en el cuidado del planeta logrando la participación de aproximadamente 12 millones de personas quienes sembraron 570 000 plantas¹⁶².

El porcentaje de mujeres representantes del gobierno en ministerios relacionados con el ambiente es del 20%, mientras que en posiciones de viceministros/as de ministerios relacionados con el ambiente, las mujeres representan el 36%¹⁶³. El Ministerio del Ambiente ha tenido una alta rotación de las autoridades. A la fecha, se registra un total de 18 ministras/os designadas para asumir la máxima jerarquía, de los cuales 12 han sido hombres y 6 mujeres.

Con base en esta realidad, se han generado cambios importantes, a nivel de gestión del cambio climático y temas ambientales en general. Evidencia de ello también fue la creación del Consejo Nacional para la Igualdad de Género (CNIG), cuyas autoridades actualmente son enteramente mujeres. El CNIG durante los últimos años ha demostrado interés en el tema de cambio climático e incluso se destaca la adopción de una línea de trabajo del tema como se ha visto reflejada en la Agenda Nacional para la Igualdad de las Mujeres y Personas LGBTI 2018-2021. De este modo, vemos como la toma de decisiones en temas ambientales también resultan prioritarios en la agenda de autoridades políticas mujeres en el país.

En efecto, la participación activa de mujeres en cargos públicos y específicamente en aquellos vinculados a temas ambientales constituye una oportunidad para lograr la equidad de género y a su vez niveles altos de productividad y éxito en la implementación de iniciativas que aborden temas innovadores como la economía circular.

¹⁶⁰ Movimiento político, plurinacional y democrático, con autonomía organizativa y con profundas relaciones con las nacionalidades indígenas, pueblos y movimientos sociales que participan en la transformación liberadora en Ecuador.

¹⁶¹ Bareiro, L., & Soto, L. (2015). *La hora de La igualdad sustantiva, Participación Política de Las mujeres en América Latina y el Caribe hispano*. ONU Mujeres.

¹⁶² Información obtenida de la página web: <https://www.vistazo.com/seccion/pa%C3%ADs/ecuador-hace-historia-con-r%C3%A9cord-mundial-guinness-en-reforestaci%C3%B3n>

¹⁶³ Bareiro, L., & Soto, L. (2015). *La hora de La igualdad sustantiva, Participación Política de Las mujeres en América Latina y el Caribe hispano*. ONU Mujeres.

8.1.2.1 Institucionalidad del género en la actualidad

En 2008, la Asamblea Constituyente formuló una nueva Constitución que fue aprobada mediante referéndum. El movimiento de mujeres y el ex-Consejo Nacional de las Mujeres (CONAMU) elaboraron una propuesta de género llamada "Agenda de las Mujeres". Así, la nueva Constitución consagró a Ecuador como un Estado constitucional de derechos y justicia, laico, cuyo ordenamiento jurídico e institucional debe responder a la vigencia efectiva de los derechos fundamentales y libertades políticas y públicas. Continuando esta línea de mejoras constitucionales la Asamblea Nacional aprobó el 27 de enero de 2018, la "Ley Orgánica Integral para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres", cuyo propósito es incidir en el cambio de patrones socioculturales que naturalizan, reproducen, perpetúan y sostienen la desigualdad entre hombres y mujeres. Por medio de esta ley se norma la equidad de género en el ámbito socioeconómico en toda su dimensión, es decir, la igualdad salarial entre hombres y mujeres; el acceso al crédito para el empoderamiento económico de las mujeres; el respeto a los derechos laborales relacionados con la maternidad y la lactancia; entre otros.

Respecto a temas de cambio climático, la Constitución de la República del Ecuador (CRE) contiene artículos específicos que velan por la igualdad de derechos, sin ningún tipo de discriminación para todas y todos sus ciudadanos, y garantiza la acción del Estado en la gestión del cambio climático con atención prioritaria dirigida a poblaciones y zonas vulnerables, es decir, las mujeres. Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 "Toda Una Vida" contempla un enfoque de derechos alineado a la CRE y es un elemento fundamental para la Agenda para la Igualdad de las Mujeres y Personas LGBTI (2018-2021), documento que promueve una política pública que integre la igualdad de género con la conservación y la acción frente al cambio climático. Del mismo modo, en los principios de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), ente integrador de los distintos niveles de gobierno, se contempla la protección de grupos y ecosistemas vulnerables, enfatizando en la prioridad de poblaciones y zonas vulnerables. En este sentido, señala el objetivo de tomar medidas para garantizar el acceso de los grupos de atención prioritaria a los recursos y que estos fortalezcan su capacidad de resiliencia frente al cambio climático. Por último, es relevante destacar que en el Código Orgánico del Ambiente (COA) y el Reglamento al Código Ambiental (RCOA) 2019, se ha considerado una sección de género. Estos principios jurídicos rigen toda la normativa en materia ambiental e incluyen al enfoque de género como un principio en su reglamento estableciendo lineamientos para su aplicación en la respectiva norma técnica¹⁶⁴.

8.1.2.2 Compromisos internacionales

La normativa nacional relacionada a temas ambientales y derecho de las mujeres se vincula estrechamente con los compromisos internacionales adoptados por el país.

8.1.2.2.1 Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Por un lado, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marca 17 metas que como humanidad debemos alcanzar para promover la paz universal y acceso a la justicia. De ese modo, el ODS 5 busca terminar con la discriminación, las formas de violencia y demás prácticas perjudiciales contra mujeres y niñas en todas partes del mundo, en los ámbitos público y privado. Según la visión que plantean "Al 2030 el Ecuador deberá posicionarse una sociedad basada en el respeto a las diversidades y en la garantía de derechos para todas las personas. El país será una sociedad heterogénea que respeta las

¹⁶⁴ MAAE, GIZ, PNUD, (2020). *Guía Técnica para la Integración del Enfoque de Género en la Gestión de Cambio Climático en Ecuador*. Quito-Ecuador, julio 2020

diferencias y erradicará las desigualdades entre los géneros. El acceso a la educación, trabajo, salud y derechos constitucionales serán para todas las personas sin discriminación de condición sexual e identidad de género, convirtiendo al Ecuador en un país líder en garantía de derechos con políticas públicas que impulsen la igualdad, el empoderamiento y la calidad de vida para potencializar las capacidades de la población, dentro de un ambiente de respeto a la interculturalidad, la plurinacionalidad y las identidades diversas"¹⁶⁵.

Así, si bien el ODS 5 tiene metas específicas que abordan la igualdad de género, no puede ser el único foco de atención a tomar en cuenta para llevar a cabo acciones en aras del cumplimiento de la Agenda 2030. Las mujeres son la mitad de la población y por lo tanto son la mitad del potencial de cambio, por ello, el género tiene que ser un componente transversal a los demás ODS ya que si solo prevalece este enfoque de manera aislada el progreso de otros ODS podrían verse perjudicados. Por este motivo, el movimiento de defensores y defensoras de los derechos de las mujeres han tratado de incluir este objetivo no solo de manera específica, sino también para integrar la igualdad de género en otras dimensiones de los ODS¹⁶⁶. Respecto al desarrollo de un modelo de economía circular es importante realizar un análisis en base a el ODS 9 (Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación), ODS 12 (Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles), ODS 7 (Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos) y ODS 13 (Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos).

De acuerdo al ODS 9 el cual está enfocado en construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, los avances en materia de género aún presentan brechas a tomar en cuenta. Por un lado, la investigación y gestión del conocimiento que es un pilar relevante para el desarrollo de innovaciones de ciencia y tecnología, se caracteriza por participación principalmente masculina. Según datos de UNESCO a nivel mundial solo el 30% de los investigadores son mujeres, mientras que en Ecuador, el porcentaje de científicas es cercano a la igualdad: de cada 10 investigadores, cuatro representan al género femenino. De hecho, como ya lo mencionamos anteriormente, en el 2014, la participación de mujeres en investigaciones relacionadas a temas de ciencia y tecnología fue menor al 50% del total de investigadores/as en ejercicio en dichos temas.

No obstante, resulta importante señalar la presencia de iniciativas de mujeres que buscan contribuir al desarrollo sostenible de Ecuador a través de ciencia, tecnología e innovación creada. Una de las más importantes es la Red Ecuatoriana de Mujeres Científicas REMCI busca visibilizar y promover el trabajo científico de mujeres ecuatorianas, incrementar su participación en la academia y toma de decisiones, mejorar su acceso al financiamiento público y privado para proyectos de investigación, y motivar el intercambio científico. A la fecha ha desarrollado iniciativas como: "Eres Más Que Un Espectador" que busca empoderar a la comunidad universitaria a tomar posiciones claras frente al acoso. Así como también realizaron la encuesta "Situación de científicos y científicas ecuatorianos durante la crisis COVID19", esta encuesta tuvo como objetivo comprender el impacto de la cuarentena por COVID19 en el aspecto personal y laboral de investigadores e investigadoras en Ecuador.

Por otro lado, respecto a las empresas de construcción, fabricación y energía, es escasa la presencia de mujeres empleadas y encargadas de tomar decisiones. Como vimos en un apartado anterior (8.1.1), la participación de mujeres en el sector construcción solo es de 5.3% en

¹⁶⁵ Garcés, L. M. (2020). *Examen Nacional Voluntario*. Ecuador

¹⁶⁶ ONU Mujeres. (2018). *Hacer las promesas realidad: La igualdad de género en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. ONU Mujeres.

comparación con sus pares hombres quienes tiene un 94.7% de participación en esta actividad¹⁶⁷. La incorporación de mujeres en dicho sector aumenta la probabilidad de que los intereses y necesidades del colectivo este representado, más aun si asumen puestos alto rango. De hecho, es importante resaltar que las mujeres son las principales usuarias de servicios como transporte, gestión de energía, uso de infraestructuras viales y sanitarias, lo cual aporta una perspectiva fundamental en el desarrollo de proyectos de infraestructura.

Ahora bien, la intervención de mujeres en acciones comprometidas con el ODS 12 que busca promover y garantizar modalidades de consumo y producción sostenible, ha tenido algunos avances. El gobierno ha realizado algunos esfuerzos en aras de aumentar el reciclaje y la calidad de material reinsertado en cadenas productivas. En esa línea, la participación de mujeres en dichas actividades es de vital importancia. Se estima que los recicladores de base en Quito, Guayaquil, Cuenca y Manta, en conjunto reciclaron 124.855 toneladas (el 50% del total recuperado en el país). La Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC) estima que en el país hay unas 20.000 familias que viven del reciclaje, siendo mujeres el 60% de los trabajadores que se dedican a esta actividad, muchas veces como único sustento de sus hogares, y que actualmente vienen enfrentando dificultades por la crisis sanitaria¹⁶⁸. Así, vemos el importante rol que desempeñan las mujeres en la actividad de reciclaje el cual se debería considerar para la implementación de campañas, proyectos y programas bajo un modelo de EC.

En línea con ello, es importante considerar la predominancia que las mujeres tienen en el consumo responsable. Si bien, no hay estudios específicos en el caso ecuatoriano, algunos informes generales señalan que son las mujeres quienes lideran esta transformación, pues muestran mayor preocupación por el medio ambiente y ejercen comportamientos más sostenibles, al reciclar más, consumir menos productos envasados, reutilizar más las bolsas que utiliza para hacer la compra o adquirir más productos de segunda mano¹⁶⁹. De este modo, las mujeres se sitúan como potenciales agentes de cambio y referentes en el avance hacia una economía circular, pues podrían cumplir la función de promotoras y sensibilizadoras generando incidencias en sus núcleos familiares y en sus comunidades.

Las mujeres ecuatorianas también cumplen un rol fundamental en la producción de autoconsumo que esta ligado estrechamente al desarrollo sostenible. En efecto, las mujeres rurales son el centro para la seguridad alimentaria de las familias, como gestoras de las huertas, como trabajadoras agrícolas y como responsables del manejo y preparación de los alimentos para consumo propio y el de la comunidad. No obstante, existe una brecha ya que la evidencia demuestra que los hombres son quienes tienen mayor incidencia en el control de los recursos naturales y la toma de decisiones¹⁷⁰. Por ello, resulta fundamental reconocer la importancia del rol que juegan las mujeres en sus comunidades, como agentes de producción y reproducción, y considerar vital su participación en las decisiones que se tomen para futuros proyectos vinculados al tema.

Respecto al ODS 7 que consiste en garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos, la inclusión de un enfoque de género no solo brinda la posibilidad de empoderamiento económico y social de las mujeres, y una mayor igualdad de género, sino también a mejorar la sostenibilidad de los proyectos de energía. La relación de género y energía se puede analizar desde dos perspectivas, por un lado la del consumo, ya que tiene impacto en

¹⁶⁷ Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *¿Cómo integrar el enfoque de género en el sector de infraestructura?*.

¹⁶⁸ Información obtenida de la página web: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/recicladores-drama-coronavirus-mujeres/>

¹⁶⁹ *La mujer como referente en la transformación social hacia un consumo más responsable*. (2020). ClostinGap

¹⁷⁰ Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador.

el trabajo doméstico que por lo general es ejercido por las mujeres; y por otro, la decisión de producción, visto desde su participación en la industria energética.

En ese sentido, si bien en Ecuador, los datos acerca del acceso a energía específicamente por mujeres en los hogares son escasos, si es importante mencionar que a nivel general la aplicación de las políticas de desarrollo impulsadas por el Gobierno ha permitido aumentar el nivel de cobertura de servicio eléctrico en el país, a un nivel del 97,33 %, con lo que se ubica en el tercio superior, respecto de cobertura eléctrica en Latino América y el Caribe¹⁷¹. Este aumento de la cobertura eléctrica tiene impacto en las mujeres de ámbitos rurales y urbanos en Ecuador ya que, como se mencionó en un apartado anterior, son quienes principalmente dedican gran parte de su tiempo al ejercicio de tareas domésticas (31:49 horas en promedio). La consecuencia de ello es una mayor eficiencia para realizar actividades del hogar, y por ende, mayor tiempo para realizar otros tipo de actividades.

De hecho, el desarrollo de proyectos para la extensión de infraestructura eléctrica ha transformado la vida de muchas mujeres, particularmente del ámbito rural ecuatoriano. Les ha brindado oportunidades de acceso a la educación y creación de emprendimientos que se traducen en mayores posibilidades de inserción al mercado laboral, mayores ingresos económicos y por ende, el logro de su empoderamiento social y económico¹⁷². De ese modo, las mujeres pueden desempeñar una función importante para lograr una transición satisfactoria a una energía sostenible para todas las personas. Como tal, se necesita una mayor participación de las mujeres en el sector energético tanto como usuarias y, como generadoras y decisoras de política las cuales contribuirán a formular respuestas efectivas a sus necesidades.

En cuanto al ODS 13 que hace referencia a la acción el clima, las mujeres poseen un rol fundamental dado que son una de las poblaciones más afectadas por las consecuencias del cambio climático. Los impactos negativos y la situación de vulnerabilidad de las mujeres se acentúan debido a la prevalencia de brechas de género originadas en la desigualdad social, económica y política que limitan su desarrollo y crecimiento en distintos aspectos. Sin embargo, su participación en soluciones para combatir los efectos del cambio climático puede tener consecuencias positivas. Sus experiencias desde la economía y el cuidado del hogar tienen un gran potencial para realizar valiosos aportes hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono, además que son quienes poseen hábitos más respetuosos con el ambiente, como ya mencionamos anteriormente¹⁷³. De hecho, en Ecuador se han mostrado importantes avances en gobernanza e institucionalidad con la suscripción de acuerdos internacionales, regulación y la implementación de instrumentos en materia ambiental que incorporaron un enfoque de género. Del mismo modo, se han evidenciado notables esfuerzos por involucrar a más mujeres en el quehacer público en gestión ambiental, así como el interés de las mujeres en las acciones específicas al cambio climático¹⁷⁴.

8.1.2.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)

Ecuador se destacó como un caso de éxito en el piloto de transversalización de género del Programa Global de Apoyo a la NDC. El país asumió el desafío de transversalizar el enfoque de género en su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), documento que constituye el compromiso del país para la reducción de emisiones de GEI y la construcción de capacidades

¹⁷¹ Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Género y Energía: un tema de todos*.

¹⁷² Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Género y Energía: un tema de todos*.

¹⁷³ MAAE, GIZ, PNUD, (2020). *Guía Técnica para la Integración del Enfoque de Género en la Gestión de Cambio Climático en Ecuador*. Quito-Ecuador, julio 2020.

¹⁷⁴ Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador.

adaptativas frente al cambio climático, para que la acción climática sea más efectiva y eficiente al mismo tiempo que ayuda a lograr el objetivo de la igualdad de género.

La NDC plantea en el sector de mitigación, líneas de acción que tienen el potencial de reducir en un 9% las emisiones de GEI de los sectores de energía, procesos industriales, residuos y agricultura; y adicionalmente, prescribe un 4% de reducción en materia de deforestación y degradación de la tierra¹⁷⁵. En ese sentido, se han ido identificando los impactos del cambio climático en mujeres tanto del sector urbano como rural. Por ejemplo, la pobreza por ingreso de hogares en el Ecuador (25% con jefatura femenina vs 23,6% con jefatura masculina) se complejiza debido a los impactos del cambio climático como desastres naturales y deterioro de la calidad ambiental. Del mismo modo, se reconoce que el tiempo dedicado en gran parte al trabajo no remunerado representa un obstáculo para la participación activa de las mujeres en cuestiones relacionadas con el ambiente y el cambio climático.

El análisis de género para las iniciativas del sector agricultura de la NDC ha identificado que las mujeres suelen tener menos derechos legales sobre la tierra, en las zonas agrícolas del Ecuador. En efecto, solo el 25,4% de las mujeres son dueñas de sus tierras. Sumado a ello, la discriminación de género en los mercados de crédito y a servicios financieros dificulta que las agricultoras y ganaderas adquieran mano de obra o nuevas tecnologías menos agresivas con el ambiente. En línea con ello, la situación de vulnerabilidad al cambio climático se puede agravar debido a la pérdida de biodiversidad, dado que muchas mujeres rurales dependen de productos forestales no madereros para obtener ingresos, acceder a medicina tradicional o alimentos¹⁷⁶.

Es importante tomar en cuenta que establecer soluciones al cambio climático requiere no solamente un esfuerzo por parte de instituciones, organizaciones y empresas, sino también de un cambio en los hábitos y patrones de consumo y en los modos de vida de la población. Es así como se han generado acciones ciudadanas como el Colectivo ReciVeci que busca visibilizar las acciones de las personas que realizan la separación y reciclaje de los residuos acercándose a las nuevas generaciones a través de un aplicativo móvil que establece contacto con ellos, un 46% de las cuales son mujeres cuya edad promedio es de 45 años¹⁷⁷. Este tipo de iniciativas contribuyen al logro de los objetivos planteados en la NDC y paralelamente se constituyen en estrategias enmarcadas en el tránsito hacia la EC dado que ayudan a paliar los efectos del cambio climático.

Otro compromiso internacional importante que ha suscrito el país en materia de cambio climático y género es la 'Convención sobre la Eliminación de toda forma de Discriminación contra la Mujer' (CEDAW). De hecho, esta se constituye el principal instrumento internacional para la promoción y defensa de los derechos humanos de las mujeres por parte de los Estados. Así, busca adoptar medidas específicas que garanticen derechos, a través de políticas que aseguren la igualdad entre hombres y mujeres, e incorporen el enfoque de género en sus planes y programas.

8.1.3. Inclusión de género en los sectores prioritarios de Ecuador

8.1.3.1 Manufacturera

¹⁷⁵ Primera Contribución Determinada a nivel nacional para el Acuerdo de París bajo la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. 2019.

¹⁷⁶ Información obtenida de la página web : <https://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/blog/2020/-8m-soy-la-generacion-de-la-igualdad-en-la-lucha-por-el-cambio-c.html>

¹⁷⁷ Información obtenida de la página web: <https://www.pressenza.com/es/2017/05/colectivos-transforman-iii-reciveci-aliado-los-recicladores/>

En el contexto latinoamericano, se observa que un 30% de los trabajadores permanentes a tiempo completo que trabajan en las empresas manufactureras son mujeres y tan solo un 10% de ellas, no trabajan en la parte productiva.

En Ecuador el sector manufactura es uno de los más importantes para la economía debido a que es el sector que tiene mayor aporte al PBI. El siguiente gráfico muestra el porcentaje de hombres y mujeres que laboran en la industria manufacturera en la categoría de asalariados en el periodo 2014-2017, evidenciando la brecha que existe en la distribución laboral. Así, se muestra que los hombres han mantenido a través del tiempo un mayor porcentaje de distribución con más del 71% durante el periodo en mención, mientras que en las mujeres han representado menos que el 28,3% . De hecho, se evidencia el decrecimiento de la presencia de mujeres asalariadas en el sector manufactura hacia el 2017, que podría hallar las razones en su participación en otros sectores del mercado laboral.

Gráfico 41: Porcentaje de la población asalariada por sexo en el sector manufactura

Año	Hombres	Mujeres
2014	72.4%	27.6%
2015	72.3%	27.8%
2016	71.7%	28.3%
2017	71.9%	28.1%

Fuente: Tandayama, D., & Velástegui, A. (2020)

Por otro lado, el ingreso promedio de hombres y mujeres en este sector de la economía refleja la persistencia de la desigualdad salarial en el país, pese a los avances en el sector. Si bien el ingreso promedio de las mujeres que trabajan en la industria manufacturera ha ido incrementando al 2017 cuando alcanzó los 459,3 dolares americanos, y por ende, la brecha se fue acortando; igual es notable la tendencia de los hombres a percibir un salario mayor a comparación de las mujeres.

Gráfico 42: Brecha salarial del ingreso promedio por sexo en el sector manufactura

Año	SEXO		BRECHA
	Hombre	Mujer	
2014	504,7	399,6	20,8%
2015	532,6	452,2	20,2%
2016	532,1	442,2	16,9%
2017	534,3	459,3	14%

Fuente: Tandayama, D., & Velástegui, A. (2020)

Ahora bien, cuando analizamos los datos a nivel de instrucción, la brecha salarial para el 2014 se presentaba principalmente en el grupo de personas con preparación académica de post grado (58,9%) y superior no universitario (40,5%) debido a que perciben una mejor remuneración; seguido de los grupos con secundaria (26,2%) y educación media (24%) . No obstante, al 2017 la brecha ha presentado una reducción significativa para estos grupos que se traduce en una mayor

preparación académica por parte de las mujeres. De ese modo, la brecha de personas que poseen un postgrado se redujo hasta el 18,4%. En línea con ello, también se observa un cambio significativo en el grupo de personas que no poseen ningún nivel de instrucción, pues la brecha salarial ha pasado del 13,1% en el 2014 al 35,6% en el 2017¹⁷⁸.

Gráfico 43: Brecha salarial según nivel de instrucción en la industria manufacturera

Nivel de instrucción	Brecha salarial			
	2014	2015	2016	2017
Ninguno	13,1%	13,1%	-	35,6%
Primaria	23,8%	23,8%	26,6%	25,5%
Educación básica	-	-	8,5%	-
Secundaria	26,2%	26,2%	28,5%	25,8%
Educación media	24%	24%	21,3%	18,5%
Superior no universitario	40,5%	40,5%	20,2%	-
Superior Universitario	20%	20%	5,6%	17,9%
Post-grado	58,9%	58,9%	24,9%	18,4%

Fuente: Tandayama, D., & Velástegui, A. (2020)

*: Valores no representativos

Todos estos datos muestran que el sector aún presenta limitaciones para el logro de la equidad de género, sin embargo nos revela también la importancia del acceso a la educación por parte de las mujeres. Este factor resulta fundamental para crear oportunidades de acceso al mercado laboral, crecimiento económico traducido en empoderamiento femenino, y la reducción de la pobreza.

En ese sentido, la EC podría dinamizar el sector manufactura y por ende constituir un espacio de oportunidades para reducir las brechas salariales y de acceso al mercado laboral que sitúa en desventaja a las mujeres. El acceso de más mujeres a la educación y específicamente a la educación STEM podría tener consecuencias positivas para su desarrollo en áreas de la industria manufacturera donde se viene incentivando el desarrollo de proyectos con menor impacto ambiental, no obstante, también podría significar una nueva ventana de oportunidades para aquellas mujeres que no poseen instrucción o no se hallan preparadas, pues pueden incorporarse en cadenas de valor para la recuperación de materiales y desechos, así como en otros procesos circulares del sector.

8.1.3.2 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura

Este sector de la economía tiene estrecha relación con el ámbito rural donde la población se desempeña en este tipo de actividades. En ese sentido, resulta relevante considerar la situación de las mujeres rurales en Ecuador y las dificultades que enfrentan en su desarrollo.

En el país, las mujeres rurales representan el 36% del total de la población femenina y el 18,2% de la población en general. El 61,9% están vinculadas a la agricultura, ganadería y pesca,

¹⁷⁸ Tandayama, D., & Velástegui, A. (2020). *Brecha salarial entre hombres y mujeres en la Industria Manufacturera del Ecuador, periodo 2014-2017* [Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniera Estadística].

aportando a la economía del país y en específico a la soberanía alimentaria a través de las Unidades Agrícolas Familiares. Su aporte, en realidad, no solo se reduce al trabajo asalariado como la producción de alimentos agrícolas, crianza de animales y aves de corral, uso y mantenimiento de tecnologías, saberes ancestrales, manejo de semillas, agua y bosques, fertilidad de la tierra y uso de los recursos naturales, sino, con el cuidado de la unidad familiar a través de la producción para el autoconsumo y trabajo doméstico y de cuidado no remunerado, lo que significa, las mujeres del área rural realizan 24:14 horas más que los hombres¹⁷⁹.

De hecho, también es importante resaltar que las mujeres del ámbito rural son quienes están más expuestas a tener empleos inadecuados. No obstante, gran parte del contenido del empleo inadecuado en las mujeres está dado por la condición de empleo no remunerado, el cual en el área rural es de 30% y es cuatro veces más alto que el de los hombres (7,25%).

Sumado a ello, las mujeres rurales enfrentan situaciones de discriminación en el acceso a financiamiento, créditos y tenencia de tierras. Así, los datos revelan que el 95,4% de mujeres rurales no acceden a crédito, el 40.2% acceden a propiedades de menos de 1 ha, el 29.4% entre 1 y 2 has, el 7.7% más de 200 has y sin embargo, son las mayores productoras de alimentos agrícolas. Otros datos importantes muestran que el promedio nacional de escolaridad en el 2016 fue de 8 años, 3 años menos de educación que las mujeres urbanas (13 años en promedio)¹⁸⁰. Entre las principales causas del limitado acceso a la educación por parte de mujeres rurales, están los quehaceres domésticos y la prohibición familiar, los cuales derivan de las concepciones tradicionales respecto a los roles de género y división del trabajo que están más acentuados en comunidades rurales.

Respecto a la ganadería, la migración de los hombres hacia las ciudades en búsqueda de oportunidades laborales o su desplazamiento hacia otros espacios fuera de las comunidades durante el día, ha comprometido a que más mujeres asuman la totalidad de las actividades ganaderas¹⁸¹. No obstante, la actividad productiva se combina con las actividades reproductivas a fin de cumplir con el hogar y la ganadería. Esta realidad, nos muestra una división del trabajo que implica una mayor carga laboral y por ende, un mayor esfuerzo por parte de las mujeres.

Finalmente, la relación mujeres-silvicultura no es aún socialmente visible ni evidente debido a que la mayor parte de los actores de este sector no son conscientes de la importancia de las mujeres en el desarrollo de la silvicultura. Sin embargo, son ellas quienes muchas veces se encargan de la producción, mientras que los hombres migran a las urbes a realizar otras actividades. En la Amazonia ecuatoriana se han identificado experiencias de mujeres que manejan hasta 200 especies de productos forestales, reflejando que son ellas quienes poseen el conocimiento y el manejo de estas especies¹⁸².

La agricultura, ganado, caza y silvicultura es un sector con gran potencial para la mitigación contra la crisis climática si se adoptan los principios de la economía circular. En Ecuador ya se han ido adoptando algunas medidas como la incorporación de la bioeconomía sostenible, no obstante, resulta fundamental tomar en cuenta a las mujeres rurales como actores principales debido al conocimiento, labor y gestión que desarrollan en dicho sector. Además considerar la situación de desventaja en la que se hallan debido a la responsabilidad que asumen en la labor reproductiva, a comparación de sus pares hombres. De este modo, las actividades que se efectúen en la implementación de un modelo de EC tendrán resultados efectivos no solo para el éxito del modelo económico, sino para el logro de la igualdad de género.

¹⁷⁹ Logroño, M., Borja, G., & Valdivieso, S. (2020). *Mujeres rurales y asistencia técnica en el Ecuador*. Universidad Central.

¹⁸⁰ Información obtenida de la página web: <https://webnueva.rimisp.org/mujeresyterritorios/index.php/paises/ecuador/ec-7anos-de-escolaridad/>

¹⁸¹ Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador.

¹⁸² Información obtenida de la página web: <http://www.fao.org/3/x0226s/x0226s05.htm>

8.1.3.3 Construcción

La participación de hombres y mujeres en el sector construcción presenta cifras que reflejan la desigualdad de género. En efecto, la tasa de ocupación de mujeres en este sector en la región es en promedio menor al 10%¹⁸³.

Si bien los datos de esta situación en Ecuador aún son escasos, se destaca que el sector construcción genera alrededor del 6% del empleo nacional debido a que en la edificación de nuevas construcciones se emplea gran cantidad de personas. No obstante, se infiere que en el país la presencia de mujeres en dicha actividad es reducida. Esta realidad se debe a los prejuicios y estereotipos relacionados a la debilidad y vulnerabilidad femenina en trabajos de fuerza, que finalmente obstaculizan su participación en proyectos de infraestructura.

En el 2019 se destacaron algunas iniciativas de buenas prácticas que apoyan la intervención de mujeres en el sector construcción en el país. Dos empresas constructoras incorporaron personal femenino, desde lo operativo a lo ejecutivo, en sus filas. En una de ellas, trabajan 137 mujeres de un total de 980 empleados, así las mujeres representan el 31% en los niveles gerenciales y jefaturas. En cuanto al área operativa, mencionan que hay 32 trabajadoras, cuatro veces más de lo que había en el 2013. En esta área, las mujeres realizan tareas como el control de las mezcladoras de cemento (mixer) o actividades en el área de producción, actividades que se asume solo podrían desempeñar sus contrapartes hombres. Por otro lado, se identificó el proyecto Mujeres de Altura promovido por la constructora Uribe & Schwarzkopf, la cual ha permitido que más de 60 mujeres alcancen una alternativa de trabajo en obra, generando que la presencia de mujeres en obras dentro de la empresa se incremente de 2% a 7%. Así mismo, la iniciativa garantiza un entorno libre de acoso sexual y laboral en las obras¹⁸⁴.

Si bien los esfuerzos desde el sector privado promoviendo la inserción de mujeres en el mercado laboral de la construcción se reconocen como iniciativas que permiten avanzar en el camino para lograr la equidad de género en sectores no tradicionales, también se debe considerar el impacto de las infraestructuras en la calidad de vida de las mujeres. La evidencia ha demostrado que las mujeres son las principales usuarias de infraestructuras en cinco sectores: agua y saneamiento, energía, industrias extractivas, transporte e infraestructura social¹⁸⁵. Al mismo tiempo que son quienes se topan con muchas barreras al tratar de acceder a servicios básicos, como la educación o la sanidad, o a oportunidades que les permitan mejorar sus medios de vida¹⁸⁶. En ese sentido, una mayor participación de mujeres en la toma de decisiones y el diseño de proyectos de construcción aumentaría la probabilidad que las necesidades de las mujeres se vean representadas y satisfechas.

8.1.3.4 Comercio

El comercio es uno de los sectores que puede contribuir de manera más importante al empoderamiento económico y social de las mujeres. La inclusión de mujeres en las intervenciones relacionadas con el comercio implica que un conjunto más amplio de la población tendrá oportunidades de actualizar sus conocimientos, y paralelamente una mayor parte de los productores tendrá las herramientas necesarias para explotar las oportunidades ofrecidas por el mayor acceso a los mercados que derivan de una mayor apertura comercial¹⁸⁷. Si bien, las evidencias señalan que el comercio tiende a aumentar la disponibilidad de trabajos remunerados para las mujeres, en particular en el sector de las exportaciones, determinados factores como la discriminación, capacidades inferiores y las desigualdades de género en el

¹⁸³ Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *¿Cómo integrar el enfoque de género en el sector de infraestructura?*.

¹⁸⁴ Información obtenida de la página web: <https://www.revistalideres.ec/lideres/mujeres-construccion-empresas-genero-onu.html>

¹⁸⁵ Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *¿Cómo integrar el enfoque de género en el sector de infraestructura?*.

¹⁸⁶ Morgan, G., Bajpai, A., Ceppi, P., Al-Hinai, A., Christensen, T., Kumar, S., Crosskey, S. y O'Regan, N. (2020). *La infraestructura al servicio de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres*. Copenhague (Dinamarca), UNOPS.

¹⁸⁷ Información obtenida en la página web: <https://blogs.worldbank.org/es/voices/g-nero-y-comercio>

acceso a los recursos, pueden constituirse obstáculos para las inserción de mujeres en el comercio¹⁸⁸

De hecho, las mujeres como empresarias presentan grandes desafíos para aprovechar los beneficios de la actividad comercial. Algunos datos revelan en América Latina y el Caribe solo 1 de cada 5 empresas exportadoras está administrada por mujeres. Esto se debe a que hallan mayores obstáculos en términos de trabas regulatorias, menor acceso al capital y mercado internacional, gestionan empresas de menor tamaño, y también el limitado acceso a educación que las posiciona en desventaja con los hombres¹⁸⁹.

Ecuador no posee datos sobre la participación de mujeres en el sector exportador, sin embargo, algunas cifras alentadoras nos muestran que las empresas con mayor cantidad de mujeres presidentas están en el sector de construcción e inmobiliaria y el sector de servicios, como enseñanza y comercio, los cuales presentan una cantidad alta de las mujeres como presidentas (43 % y 37 %). En línea con ello, en el 2020 dos empresas liderado por mujeres se situaron en el top 10 de las exportadoras de banano¹⁹⁰. Todo ello representa pequeños avances en materia de género y comercio que van trazando camino para el logro de igualdad de género en el sector.

En cuanto a la implementación de la EC, resultaría necesario analizar las oportunidades de circularidad de los principales sectores exportadores del país, por un lado para producir bienes y servicios circulares que accedan a mercados exigente; y por otro, para detectar oportunidades de importación de residuos y materiales reciclados para incorporarlos a otros procesos productivos¹⁹¹. En ese sentido, en la medida que incrementa el acceso de las mujeres a mayores niveles de educación, ellas se encontrarán mejor posicionadas para recibir beneficios del comercio. De hecho, estas demandarán mano de obra para sus cadenas productivas, por lo cual mujeres de baja calificación tendrán oportunidades de acceso al mercado de trabajo. Asimismo, la reducción de trabas regulatorias y obstáculos impulsará que las mujeres inicien emprendimientos comerciales bajo el modelo de economía circular.

8.1.3.5 Petróleo y Minas

En América Latina, el sector de industrias extractivas está profundamente marcado por las desigualdades de género que imperan y que sitúan en desventaja a las mujeres. Las limitadas oportunidades de las mujeres a acceder a oportunidades laborales y empresariales, y de representar y hacerse escuchar en espacios de participación son hechos que se intensifican por los roles de género que la sociedad les asigna.

Según estimaciones del Banco Mundial, las mujeres a nivel global están menos presentes en la fuerza laboral de la industria extractiva a diferencia de los hombres. En la región, según la CEPAL, las mujeres solo representan el 12% del empleo total de la industria, mientras que la presencia masculina es abrumadora a pesar de haber transitado por un súper ciclo de precios internacionales. De hecho, como las cifras lo demuestran, en Ecuador el 90,3% de trabajadores del sector minería son hombres, mientras que solo un 9,7% son mujeres.

Algunas explicaciones que la literatura ha identificado es que por lo general la actividad extractiva y petrolera suele aumentar la presión sobre las mujeres debido al tiempo que demandan. En efecto, la industria extractiva se organiza por turnos largos y requiere el desplazamiento de su personal hacia lugares distantes, lo que exige que la fuerza laboral permanezca fuera de sus hogares por periodos largos de tiempo. En este proceso, son pocas las mujeres que pueden abandonar sus roles tradicionales generando limitadas oportunidades en

¹⁸⁸ Banco Mundial (2004). *El impacto del comercio internacional en la equidad de género*.

¹⁸⁹ Barafani, M., & Barral Verna, Á. (2020). *Género y comercio: Una relación a distintas velocidades*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0002644>

¹⁹⁰ Información obtenida de la página web : <https://elproductor.com/2020/02/ecuador-dos-mujeres-en-el-top-5-de-la-exportacion-de-banano/>

¹⁹¹ Mulder, N., & Albaladejo, M. (2021). *El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe*.

su acceso al mercado laboral de este sector. Otro factor a tomar en cuenta es la persistencia de una cultura masculina dentro de la industria que termina por excluir a las mujeres sobre la base de prejuicios y creencias sobre sus capacidades en el ámbito profesional.

Las mujeres también adquieren un rol importante en este contexto como activistas y defensoras del territorio que se movilizan contra proyectos petroleros y mineros. Las mujeres en contextos rurales realizan actividades que las sitúan en vínculos de mayor interdependencia con los recursos naturales. En efecto, la distribución de actividades basada en los roles tradicionales organiza a las mujeres en prácticas productivas específicas. Por ejemplo, la gestión del agua está marcado por los roles de género ya que son las mujeres quienes se encargan de su recolección y el uso de este recurso. En ese sentido, son quienes se ven más afectadas cuando este recurso está restringido o contaminado¹⁹².

De este modo, la implementación de prácticas de EC en sector podría tener impactos positivos para las mujeres rurales ya que al adoptar medidas circulares para reducir los niveles de extracción de materia prima y disminuir las emisiones de GEI, los recursos a los que ellas se vinculan se verían menos afectados y restringidos. Además se podrían generar nuevas cadenas de valor y nuevos modelos de negocio en el marco de la implementación de la EC en este sector, lo cual propiciaría la creación de oportunidades laborales accesibles para las mujeres .

8.1.4 Cambio Climático y género

El cambio climático supone un gran reto para los países alrededor del mundo, en ese sentido se han ido implementado esfuerzos desde distintos frentes para combatirlo. En Ecuador, las sinergias entre las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático representa el trabajo del gobierno, sector privado y la sociedad civil para emprender un desarrollo sostenible de la economía.

Este desafío puede abordarse desde distintos aristas y en base al impacto que supone en algunas poblaciones vulnerables, entre las personas que dependen más de los recursos naturales y de aquellos que tienen menor capacidad de responder a los peligros que conlleva el cambio climático. En ese sentido, las mujeres cobran relevancia, especialmente aquellas que viven en situación de pobreza y marginación, ya que son quienes presentan más riesgo y probabilidad de sufrir las consecuencias del cambio climático.

En Ecuador, el 61,3% de mujeres en áreas rurales están involucradas en actividades agropecuarias (INEC, 2010). Las mujeres son especialmente vulnerables al cambio climático y a los peligros que este representa, debido a que enfrentan brechas de desigualdad social, económica y política que las posicionan en situaciones de menor resiliencia frente a los efectos adversos del cambio climático. Esta capacidad de adaptación disminuida acentúa su vulnerabilidad y las obliga a involucrarse en prácticas ambientales poco sostenibles ¹⁹³.

En aras de responder a los efectos del cambio climático, Ecuador ha estado trabajando desde varios frentes en línea con la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, enfocándose en aportar al cumplimiento de las prioridades nacionales en temas de biodiversidad, igualdad de género, conservación y cambio climático, así como también se proyecta trabajar hacia un desarrollo económico inclusivo para reducir la pobreza y promover el desarrollo sostenible. En ese sentido, se han definido un conjunto de agendas, planes e instrumentos que han integrado el enfoque de género. A continuación, se detallan los más importantes.

¹⁹² Viale, C., & De la Puente, L. (2020). *Objetivos de desarrollo sostenible, igualdad de género e industrias extractivas en Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú*. Natural Resource Governance Institute.

¹⁹³ *Primer Encuentro de mujeres frente al cambio climático*. (2019). Ministerio del Ambiente de Ecuador y Ministerio de Agricultura y ganadería de Ecuador.

Esquema 34: Agendas, planes e instrumentos en cambio climático que han integrado el enfoque de género



Fuente: Elaboración propia

8.1.5 Economía Circular y género

La Economía Circular se plantea como una alternativa lógica y viable, que corrige los principales problemas de la linealidad buscando lograr que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento o residuos cero. Así, el potencial de las medidas de economía circular para contribuir con las metas climáticas e incrementar la resiliencia al cambio climático es relevante ya que propone una alternativa actual al modelo de producción y consumo predominante¹⁹⁴. Sin embargo, hasta el momento el trabajo sobre la economía circular se ha centrado en gran medida en los aspectos medioambientales y comerciales de la circularidad, mientras que el análisis sobre las implicancias sociales aún es escasos. Particularmente, la literatura acerca de la importancia del papel de las mujeres como líderes en las transformaciones necesarias para la implementación de la EC, así como el impacto en las oportunidades laborales a mujeres, están ausentes en las conceptualizaciones sobre economía circular¹⁹⁵. La inserción de mujeres en la economía circular resulta indispensable para crear buenos sistemas circulares y al mismo tiempo una oportunidad para reducir la brecha de género en la sociedad.

Por un lado la EC implica la creación de más puestos de trabajo que podrían ser ocupados por mujeres. De hecho, las mujeres son quienes hallan más desventajas en el mercado laboral y quienes tienen más probabilidades de obtener trabajos con salarios bajos, baja seguridad,

¹⁹⁴ Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*.

¹⁹⁵ Ziraba, A. K., Haregu, T. N., & Mberu, B. (2016). A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. *Archives of Public Health*, 74(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s13690-016-0166-4>

ausencia de protección social y movilidad social limitada. Además, suelen ser quienes tienen una mayor participación en la economía informal, donde su exposición al riesgo de explotación es mayor con la menor protección formal. En ese sentido, la creación de puestos laborales bajo la EC podría proporcionar un punto de partida para hacer visibles las contribuciones de la mujer a la sociedad y la economía, así como la oportunidad de revalorizarlas y empoderarlas¹⁹⁶.

Otro punto relevante a tomar en cuenta en la implementación de una EC es la promoción de prácticas de consumo responsable en la sociedad. Involucrar a las mujeres en actividades de sensibilización y promoción resulta muy importante ya que son quienes, por lo general, se encargan del quehacer doméstico y la toma de decisiones cuando se trata de compras del hogar. En línea con ello, según las entrevistas realizadas a emprendimientos que están en el camino hacia la circularidad en Ecuador, sostienen que gran parte de sus consumidores son población femenina, lo cual refuerza la idea que las mujeres tienden a adquirir comportamientos más sostenibles y responsables. Asimismo, en las zonas rurales, como hemos visto en un apartado anterior, las mujeres también se desempeñan en funciones que involucra el manejo de recursos naturales y la tarea doméstica. Como tal, podrían ser agentes determinantes en el cambio a patrones de consumo más sostenibles, así como en propulsoras de comportamientos más ecológicos dentro del hogar y la comunidad.

En línea con ello, las mujeres más allá de cumplir un rol importante como consumidoras, también tienen un papel central en la EC dirigiendo empresas o iniciando emprendimientos que se basen en el modelo de EC o que complementen las cadenas de valor de los sectores prioritarios de la EC. El sector empresarial es quizás el ámbito en el que las mujeres enfrentan mayor cantidad de obstáculos y en el que la desigualdad de género se percibe con mayor fuerza, como se mencionó anteriormente. De hecho, Ecuador posee una de las tasas más bajas de emprendimiento por necesidad en América Latina, la mayoría se concentra en el área comercial, posee baja competitividad, limitado uso de tecnología e innovación¹⁹⁷. A pesar de dichos obstáculos, se ha logrado identificar algunos emprendimientos dirigidos por mujeres que están comprometidos con el modelo de EC:

Esquema 35: Emprendimientos en materia de EC dirigido por mujeres



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el reciclaje y la gestión adecuada de residuos, que es una parte fundamental de la cadena de la economía circular genera oportunidades económicas y de empoderamiento para las mujeres, al tiempo que ayudan a abordar los riesgos de la recogida de residuos y el reciclaje manual de productos¹⁹⁸. De hecho, en Ecuador 60% de los trabajadores que se desempeñan en

¹⁹⁶ International Labour Organization (2015). *Gender Equality and green jobs*.

¹⁹⁷ Ordóñez, M. E., Priscila Isabel, R. A., & Rodríguez Pillaga, R. T. (2019). Emprendimiento comunitario con enfoque de género: Un estudio en el cantón Cañar. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(4), 148-160

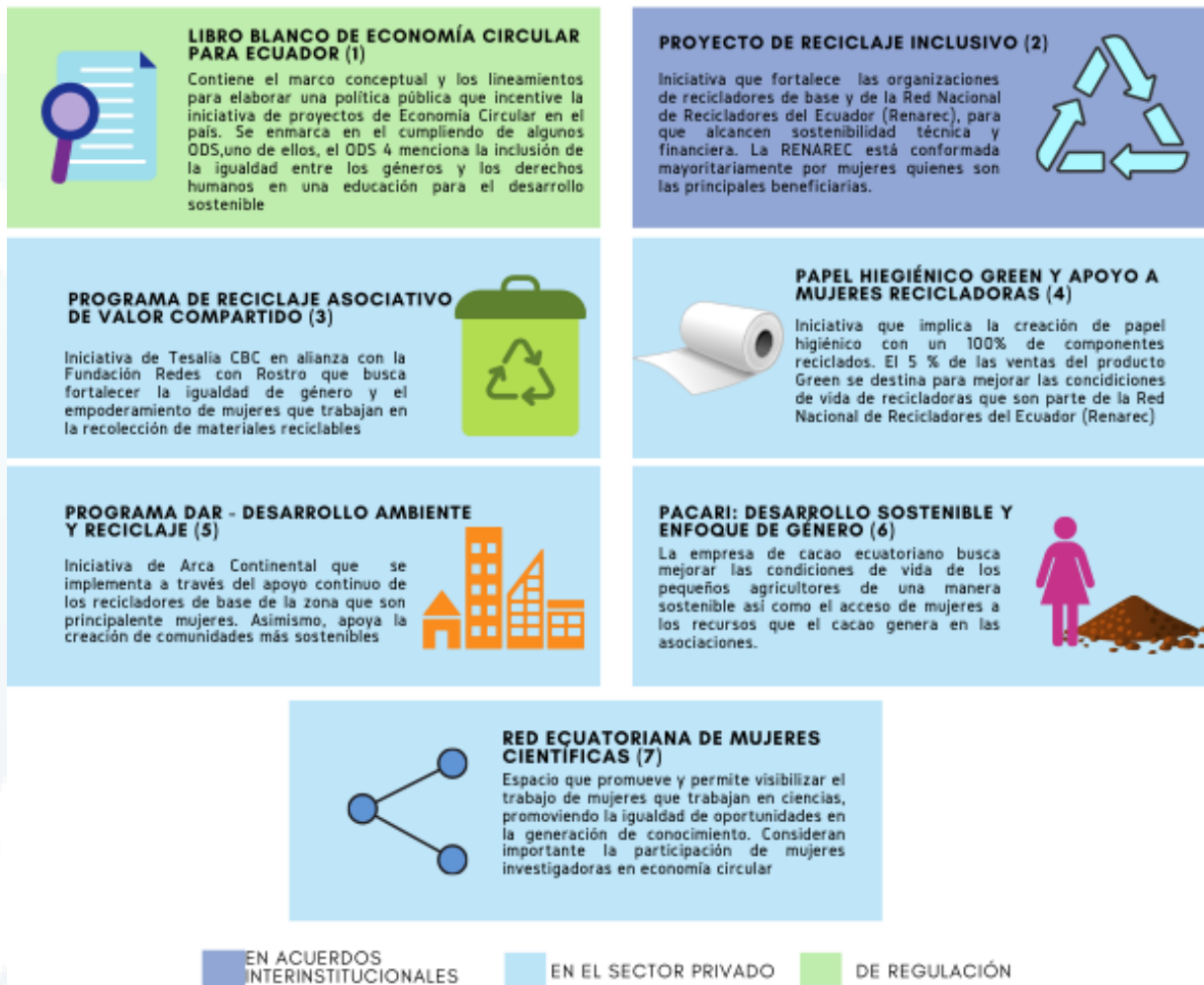
¹⁹⁸ Ziraba, A. K., Haregu, T. N., & Mberu, B. (2016). A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. *Archives of Public Health*, 74(1), 55.

esta actividad son mujeres, quienes muchas veces se constituyen el único sustento de sus hogares.

Ecuador ha demostrado que tiene los medios para distinguirse en la región como un país con un desarrollo industrial basado en EC. En ese sentido, se han ido emprendiendo algunas iniciativas desde los distintos frentes que demuestran los avances en dicha materia. No obstante, como se muestra a continuación solo algunas han integrado un enfoque de género dentro de sus objetivos y lineamientos.



Esquema 36. Iniciativas en materia de economía circular



1 UNACEM Ecuador (2020) Informe final de la consultoría para la fase I del Libro Blanco de Economía Circular.

2 RENAREC (2019) La Iniciativa Regional de Reciclaje Inclusivo ha alcanzado importantes logros en beneficio de los recicladores de base del país. Revisado en: <https://renarec.com/2019/11/20/la-iniciativa-regional-de-reciclaje-inclusivo-ha-alcanzado-importantes-logros-en-beneficio-de-los-recicladores-de-base-del-pais/>

3 Información obtenida de la página web: <https://www.metroecuador.com.ec/ec/noticias/2019/02/08/mas-267-recicladoras-base-transformaron-calidad-vida-gracias-al-programa-fortalecimiento-asociativo.html>

4 Ramos, X. (2021, febrero 21). Un papel higiénico fabricado con papel reciclado, uno de los ejemplos de la economía circular en Ecuador. El Universo.

5 Arca Continental (2018) Lanza Arca Continental programa de reciclaje inclusivo en Ecuador. Revisado en: <https://www.arcacontal.com/sala-de-prensa/comunicados/lanza-arca-continental-programa-de-reciclaje-inclusivo-en-ecuador.aspx>

6 Kowszyk, Y., & Maher, R. (s. f.). Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC. Fundación EU-LAC.

7 Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019) Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia a partir de la recopilación de iniciativas.

9.2 Transversalización de residuos en EC

La EC tiene un enorme potencial de impacto positivo en las economías. Se considera que podría generar, al 2050, cerca de USD 4,5 trillones en oportunidades de negocio; y, solo en América Latina, se estima que al 2030 podría generar 6 millones de nuevos empleos¹⁹⁹. Teniendo en cuenta que, al nivel del centro y sur de América, las personas generan alrededor de 1 kg de basura diaria, es decir 542 000 toneladas diarias²⁰⁰, se puede decir que esa cantidad de residuos es el potencial existente para retornar esos materiales a la cadena productiva. El reto para el país es encontrar la logística, los procesos, herramientas y recursos financieros necesarios para alcanzar ese objetivo.

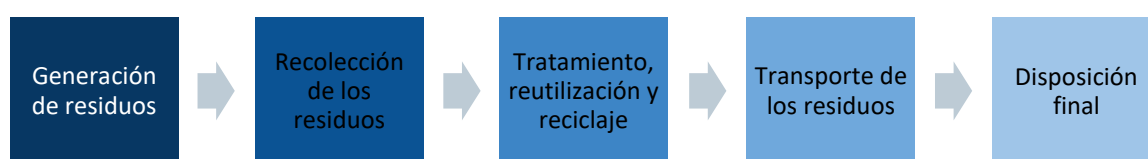
Con el fin de aumentar el reciclaje y la calidad de material reinsertado en cadenas productivas, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, la Vicepresidencia de la República, el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos y el Ministerio del Ambiente implementan prácticas de uso eficiente de recursos, reducción, reutilización, reciclaje e industrialización de los elementos residuales involucrados en los procesos productivos.

Con este objetivo, se implementa el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos, orientado a un apropiado manejo, reciclaje y disposición final de residuos, así como el Programa Nacional para la Gestión Adecuada de Sustancias Químicas en su Ciclo de Vida, que contempla actividades enfocadas a la gestión de plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes no intencionales (COP-NIs), de productos con contenido de COPs y mercurio, y del mercurio en la minería artesanal y de pequeña escala del oro²⁰¹

Según datos de la Iniciativa Regional de Reciclaje Inclusivo, al 2015 la cadena de Gestión Integral de Residuos Sólidos estaría conformada por más de 3 mil empresas que generan una producción bruta de USD 222 millones y un valor agregado de USD 148 millones²⁰².

Para el Banco Interamericano de desarrollo (BID), el manejo de los residuos sólidos en Latinoamérica debería seguir un proceso similar al del Esquema 34.

Esquema 37: Proceso del manejo de residuos sólidos en Latinoamérica



Fuente: BID-Manejo responsable de los residuos sólidos

En Ecuador se podría llevar a cabo ambas gestiones: llevar al país a una correcta gestión de sus residuos, y al mismo tiempo desarrollar las estrategias necesarias para incorporar procesos de

¹⁹⁹ <https://ww2.elmercurio.com.ec/2020/05/17/manejo-adecuado-de-los-desechos-del-hogar-otra-forma-de-colaborar-con-el-planeta/>

²⁰⁰ ONU. (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

²⁰¹ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

²⁰² UNACEM. 2020. Informe Final para la Consultoría para la Fase I del Libro Blanco de Economía Circular.

EC en cada uno de los sectores productivos. Se debe tener en cuenta que se espera en Latinoamérica que la cantidad de residuos se incremente en un 25% para el 2050, llegando a las 671 000 toneladas diarias²⁰³.

Según la Estadística de Información Ambiental Económica (2018), el 79.8% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Ecuador gestiona de manera directa los residuos sólidos, 14.7% lo hace a través de mancomunidades, y el 5.5% a través de una Empresa Municipal. La generación de residuos per cápita (PPC) a nivel urbano (2018) fue de 0.86 kg/hab/día. Los residuos provienen de la recolección segregada en fuente, y barridos.

La **Tabla 12** muestra la clasificación de los residuos sólidos en el área urbana en la Estadística de Información Ambiental Económica en GADM (2018). Se observa que más de la mitad corresponde a residuos sólidos orgánicos y lo restante corresponde a residuos sólidos inorgánicos. Dentro de esta última clasificación predominan los plásticos, y en 'otros' se considera al vidrio, madera, chatarra, caucho, textil, lámparas/focos ahorradores, pilas y metal.

Tabla 12: Caracterización de los residuos sólidos urbanos

	2016	2017	2018
Orgánico	58.50%	57.30%	56.20%
Otro	15.90%	16.80%	15.60%
Plástico	10.70%	10.60%	11.40%
Cartón	5.60%	5.80%	4.80%
Papel	4.60%	4.40%	4.30%
Desechos Sanitarios no peligrosos	4.70%	5.10%	6.70%

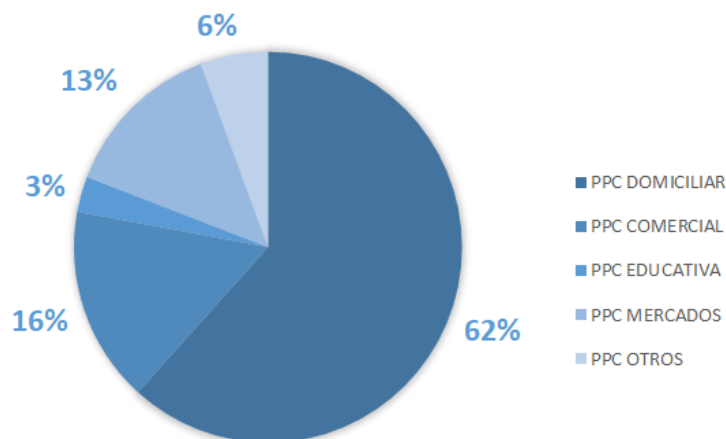
Fuente: Estadística de Información Ambiental de GADM (2018)

En Quito, una de las ciudades que más residuos produce, la composición del tipo de generación de residuos per cápita muestra que la mayor cantidad de residuos proviene del sector domiciliario teniendo en cuenta la Producción per cápita Rural y Urbana. De esa manera, como se observa en el Gráfico 44, en primer lugar, de generación se encuentran los provenientes de domicilios, seguido por usuarios comerciales, la generación en los mercados, otros generadores y finalmente de unidades educativas.²⁰⁴

²⁰³ ONU. (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe. Revisado en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

²⁰⁴ Pozo, M. 2016. Análisis de los beneficios de una adecuada gestión de manejo de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito. Revisado: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12628/Tesis%20Mauricio%20Pozo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gráfico 44: Porcentajes de generación de residuos per cápita en el DMQ



Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Gestión (EMASEO, 2014)

Según el INEC 2016, la generación de residuos per cápita en las zonas urbanas fue del 58% (0,58 kg/día/hab), en las zonas rurales fue del 35% (0,35 kg /día/hab), y en el tercer grupo de 7% hay un registro de 0%, debido a falta de información o a un sistema de recolección inexistente.

Los cantones que mayor producción de residuos urbanos totales generan son: Guayaquil, con un modelo productivo de zonas portuarias con un alto encadenamiento productivo (3,419.91 ton/día); y Quito, con modelos productivos también de alto encadenamiento productivo (2,367.33 ton/día). La agricultura (principalmente modelos bananeros), comercio, ganadería y petrolero (refinería) también son grandes generadores de residuos, como se puede observar en la **Tabla 13**, que refleja la generación de residuos de los 11 primeros cantones con mayor producción urbana total en Ecuador. Los colores utilizados toman como referencia el amarillo para el percentil 50, el verde para el valor más bajo, y el rojo para el valor más alto; los tres en cuanto a la Producción Urbana Total (ton/día).

Tabla 13: Ciudades con mayor producción urbana total según modelos productivos.

Provincia	Cantón	Población total	Densidad Poblacional (hab/km ²)	Producción Urbana Total (ton/día)	Modelo productivo
Guayas	Guayaquil	2671801	918.72	3419.91	Zona portuaria + Alto encadenamiento productivo
Pichincha	Quito	2690150	4347.98	2367.33	Alto encadenamiento productivo
Sto. Domingo	Sto. Domingo	442788	279.65	358.66	Ganadería
Azuay	Cuenca	614539	4701.63	331.75	Encadenamiento productivo medio alto
El Oro	Machala	283037	1166.67	283.04	Bananero

Los Ríos	Quevedo	207064	830.12	269.18	Agroindustrial frutícola
Tungurahua	Ambato	378523	3839.53	234.68	Metalurgia automotriz frutícola
Guayas	Durán	300488	785.4	213.35	Cantón satélite de Guayaquil
Manabí	Manta	259052	1046.34	194.29	Zona portuaria + comercial + turismo
Loja	Loja	263900	632.19	182.09	Agricultura y ganadería, comercio
Manabí	Portoviejo	316444	533.62	158.22	Frutícola, horticultor, baja agroindustria

Fuente: Solíz, M et al. (2020) - INEC (2018)

Los gobiernos municipales en los países en vías de desarrollo suelen destinar entre el 20% y el 50% de su presupuesto al manejo de residuos sólidos urbanos.²⁰⁵ De acuerdo a cifras de la Municipalidad de Cuenca y Guayaquil, los residuos pueden terminar en un relleno sanitario (45,7%), en las celdas emergentes (28,8%) y los botaderos a cielo abierto (25,6%). En relación a los rellenos que más residuos reciben, el primero se encuentra en Guayaquil donde el relleno Las Iguanas recibe 3.395 toneladas diarias. Cuenca ocupa el tercer lugar y arroja 521 toneladas diarias al relleno Pichacay²⁰⁶. Como dato adicional, se sabe que al 2018, el 76% de la basura que podría reciclarse no se lo hace. Quito, Guayaquil, Cuenca y Manta abarcan el 48% de los residuos sólidos, y allí se encuentran la mayor cantidad de empresas recicladoras.²⁰⁷

En el 2017, en el país se recolectaron cerca de 12,4 mil toneladas de residuos al día, de las cuales, cerca del 85% se realizó mediante procesos no diferenciados y el restante 15% de manera diferenciada. En el proceso de gestión de residuos, la labor que día a día realizan los recicladores es importante, si bien no se tiene datos exactos del número de recicladores del país, al 2015, la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (Renarec) manifiesta que existe un aproximado de 20 mil recicladores y recicladores de base²⁰⁸.

Según cifras del INEC, el 96% de la basura se entierra y solo se recicla el 4%. Según el Registro de Información Ambiental Económica, al año 2019, Ecuador posee 72 rellenos sanitarios, de los cuales 45 poseen licencia ambiental, 11 no la poseen y 16 están en trámite. En el siguiente mapa se muestran las condiciones de disposición final en Ecuador:

²⁰⁵ The World Bank. 2019. Solid Waste Management. Revisado en:

<https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>

²⁰⁶ Moran, S. 2020. Ecuador, ahogado en basura, está lejos de cumplir las metas de los ODS al 2030. PLAN V. Revisado en: <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/ecuador-ahogado-basura-esta-lejos-cumplir-metas-ods-al-2030>

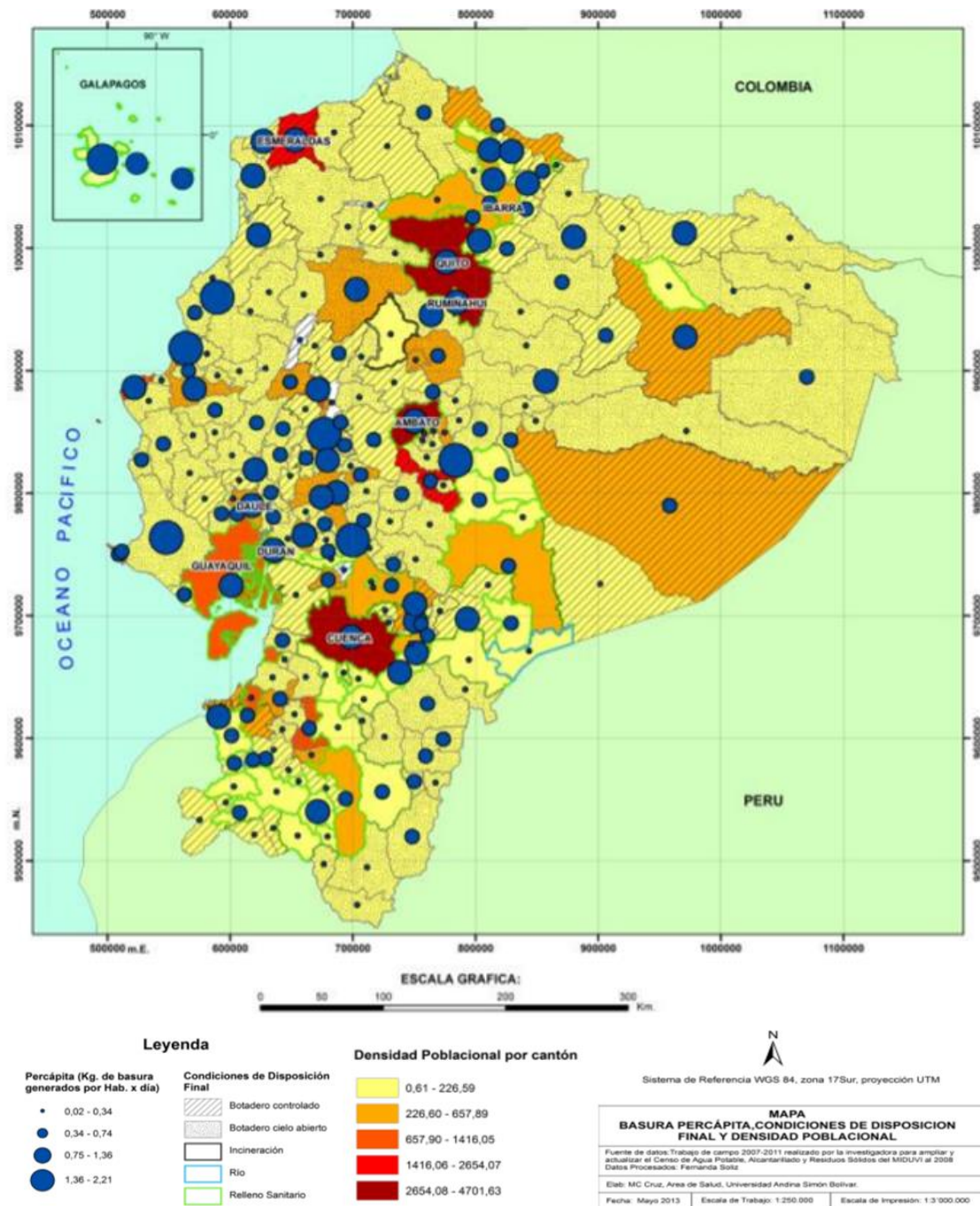
²⁰⁷ FARO (2018): Informe Anual: Logros y desafíos en la Implementación de los ODS. Revisado en:

<https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2018/11/INF-anual-ODS-final.pdf>

²⁰⁸ El Mercurio. 2020. Manejo Adecuado de los Desechos del hogar. Revisado:

<https://ww2.elmercurio.com.ec/2020/05/17/manejo-adequado-de-los-desechos-del-hogar-otra-forma-de-colaborar-con-el-planeta/>

Gráfico 45 : Basura per cápita, condiciones de disposición final y densidad poblacional



Fuente: Solíz, M (2015)

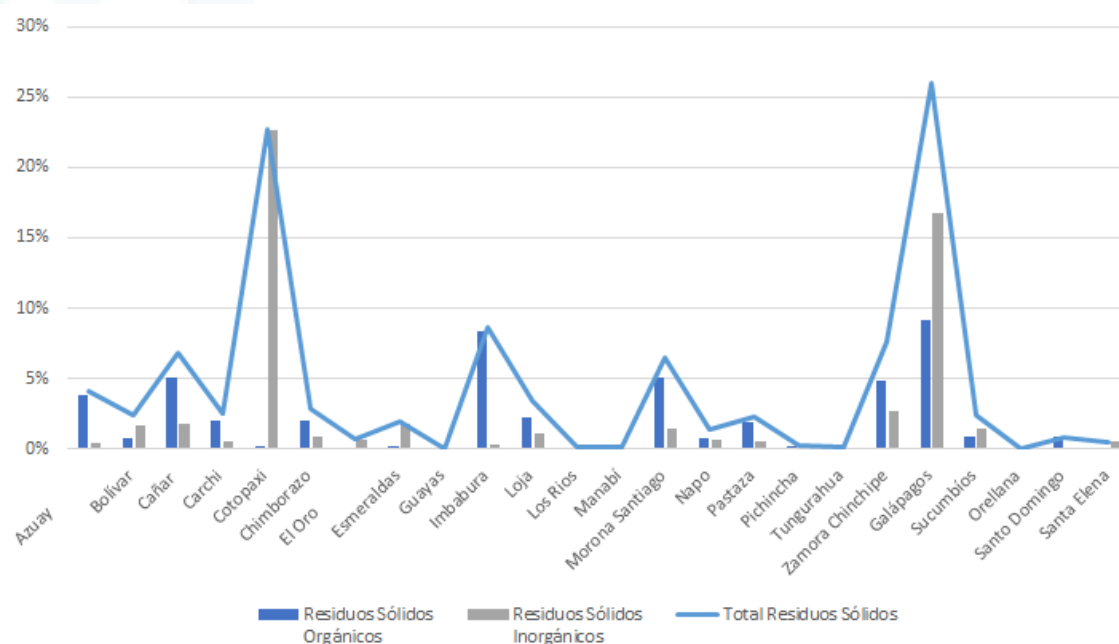
El 53 % de los GADM a nivel nacional disponen sus residuos de una manera adecuada en apego a la normativa ambiental vigente; y la mayor parte de estos municipios se encuentra en la Costa. Los sistemas de disposición final de residuos (vertederos a cielo abierto, rellenos sanitarios, plantas de procesamiento e incineración) se ubican en parroquias y comunidades empobrecidas, en territorios rurales ocupados por población indígena.²⁰⁹

²⁰⁹ Solíz, M et al. 2020. Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador. Revisado en: <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Cartograf%C3%ADa-residuos-s%C3%B3lidos-Ecuador-2020.pdf>

A su vez, en la Cartografía de los Residuos Sólidos en Ecuador se menciona que hay tres escenarios en el país con respecto a la GIRS: (1) Ciudades que se enfrentan a la saturación temprana de sus rellenos sanitarios en necesidad de buscar una ampliación y buscar nuevos espacios; (2) Ciudades que por el colapso de sus vertederos deben hacer la transición a rellenos sanitarios; y (3) Ciudades pequeñas con tan escasa generación de residuos, que busca enviarlos a rellenos sanitarios vecinos, pagando por el servicio.²¹⁰

En relación a los Residuos Sólidos recuperados, según el INEC (2016), el promedio nacional al 2016 fue de 1.20%, cifra notoriamente baja en comparación con algunas provincias como Galápagos, que recupera el 25.97% de sus residuos. En el **Gráfico 33**, se muestran los RR.SS recuperados, por provincias.

Gráfico 46: Porcentaje de Residuos Sólidos Recuperados según Provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de AME-INEC. 2016, Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Como se puede observar, los mayores porcentajes de residuos sólidos recuperados pertenecen a la provincia de Galápagos (25.97% en total) y a la provincia Cotopaxi (22.74% en total), mayormente representados por residuos sólidos inorgánicos.

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un esquema dentro de la GIRS cuyo objetivo principal es la disminución de residuos y la reducción del consumo de recursos naturales y económicos, a través del diseño eficiente del producto y la gestión que logra que el residuo remanente retorne al fabricante del producto²¹¹. De esa manera se produce un cambio de enfoque hacia la responsabilidad del productor, beneficiando la durabilidad y facilidad de reciclaje, ya que es más fácil y económico para el productor gestionar residuos que son

²¹⁰ Solíz, M et al. 2020. Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador. Revisado en: <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Cartograf%C3%ADa-residuos-s%C3%B3lidos-Ecuador-2020.pdf>

²¹¹ Presidencia de la República Dominicana & GIZ. 2018. Responsabilidad Extendida del Productor. Revisado en: <https://www.giz.de/en/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

amigables con el ambiente. Ecuador, junto con otros 6 países de América Latina y el Caribe, ha incorporado en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el principio REP.²¹²

El **Gráfico 34** muestra lo que el MAE (2016) socializó como las tres normativas técnicas bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor.

Gráfico 47: Normativas técnicas bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor



La gestión integral de desechos plásticos de uso agrícola que sustituye al Acuerdo Ministerial 021 del año 2013.



La aplicación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).



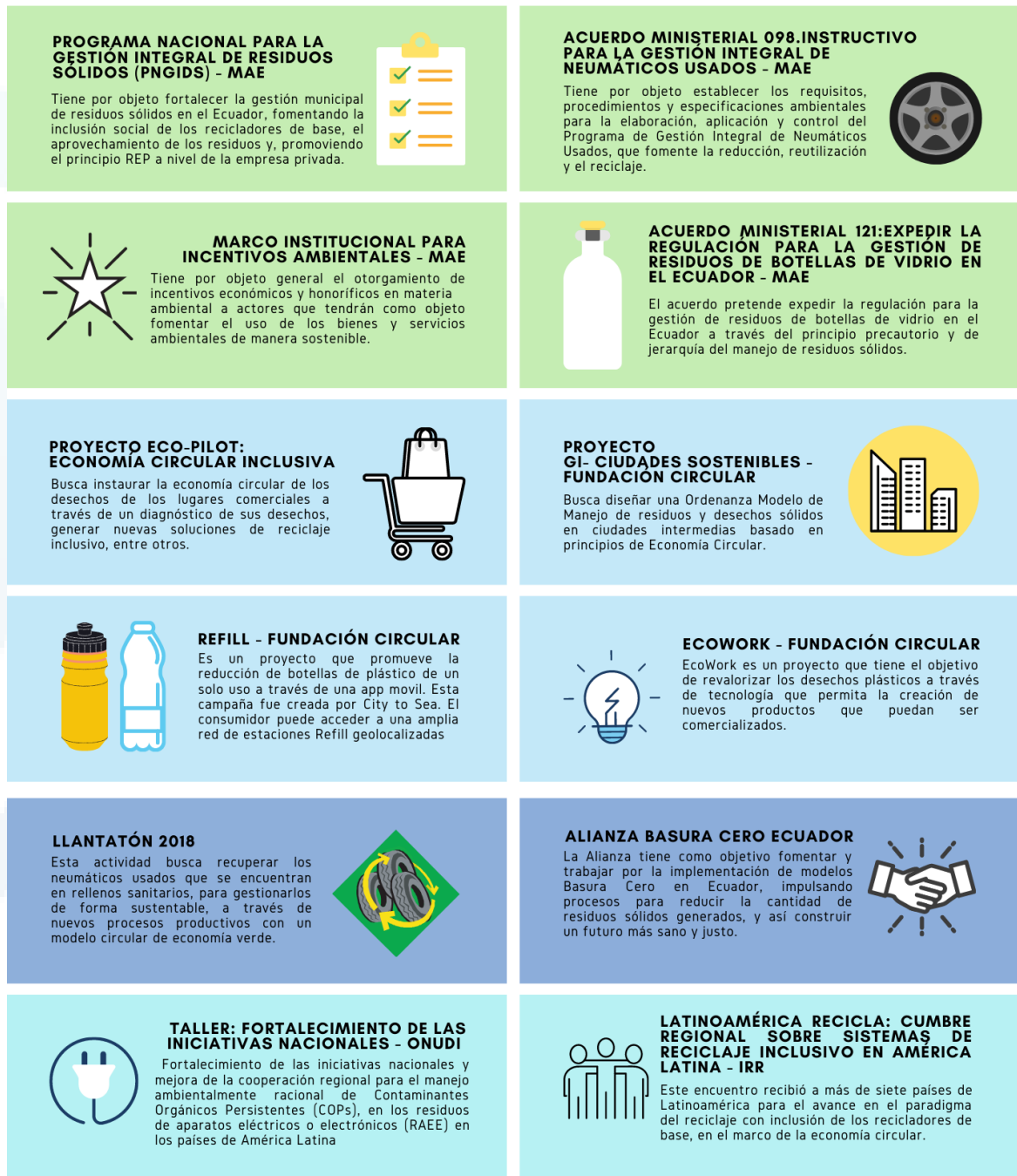
La gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que sustituye a los Acuerdos Ministeriales 191 y 022 del año 2013, referentes a celulares y pilas, e incorpora una regulación a todos los artefactos de este tipo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAE (2017)

A continuación, se presenta una relación de iniciativas mapeadas para el sector residuos. Las iniciativas relacionadas a la gestión integral de residuos sólidos involucran directa o indirectamente la presencia de los demás sectores, especialmente en los sectores productivos listados en la tabla 13, por la gran cantidad de residuos que se generan en actividades comerciales, de manufactura, ganadería, entre otros.

²¹²Banco de Desarrollo de América Latina. (sf.). Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos Oportunidades en América Latina.

Esquema 38: Iniciativas desarrolladas en el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos



DE REGULACIÓN
EN EL SECTOR PRIVADO
EN ACUERDOS INTERINSTITUCIONALES
ESPACIOS DE COORDINACIÓN Y PROMOCIÓN

Fuente: Elaboración propia²¹³

²¹³ Ministerio del Ambiente. 2010-2021. Programa Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>
 Ministerio del Ambiente. 2016. Acuerdo Ministerial 121:EXPEDIR LA REGULACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE BOTELLAS DE VIDRIO EN EL ECUADOR. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/Acuerdo-Ministerial-121-Expedir-la-regulacion-para-la-gestion-de-residuos-de-botellas-de-vidrio-en-el-Ecuador.pdf>
 Ministerio del Ambiente. 2015. Marco Institucional para Incentivos Ambientales. Revisado en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Mk2uPDnMaPyzSW9I7T43Ogq7wE2rIZgt/edit#gid=623909195>

9.3 Transversalización de tecnología en EC

La tecnología jugará un papel crucial en el movimiento hacia la EC. Con la evolución de la nueva tecnología que incluye plataformas digitales, pasaportes de productos, impresoras 3D y sensores de etiquetado, está claro que la innovación futura influirá en el proceso de construcción del ciclo de vida²¹⁴.

Una prioridad nacional y un mecanismo de apoyo para el desarrollo económico y productivo, a largo plazo, será el impulso a las nuevas tecnologías y a la inversión en infraestructura sostenible y de calidad, de manera desconcentrada, equitativa y solidaria, con el objetivo de generar mayor empleo, e incentivar la productividad, la competitividad y la calidad de los productos nacionales²¹⁵.

Se debe considerar que una vez establecidas las especificaciones de un producto, sólo son posibles usualmente los pequeños cambios, ya que es difícil hacer cambios sustanciales una vez que se han comprometido recursos, infraestructuras y actividades en un determinado diseño de producto (Bocken, Pauw, Bakker, & Grinten, 2016).

Diseñar productos de larga duración es la primera estrategia de diseño. En ese sentido Ecuador lleva a cabo algunos adelantos en este tema. Un claro ejemplo de ello es la firma del Pacto por la Economía Circular, que con los sectores productivos como motor de la economía, busca generar un análisis de ciclo de vida de los productos para que sean recuperables, promover la investigación, el desarrollo de tecnología de bajo impacto ambiental, la producción limpia, e infraestructura sostenible, entre otros factores.²¹⁶

Las inversiones en investigación y desarrollo (I+D) son fundamentales para los sectores productivos de los países. En Ecuador, el gasto en I+D respecto del PIB se ubicó en un promedio de 0,44%, en el periodo 2014 a 2018, mientras que el número de solicitudes de patentes nacionales pasó de 40 a 78 entre 2014 y 2019²¹⁷.

El acceso a internet es fundamental para el desarrollo educativo, económico y tecnológico del Ecuador. Por ello, la ampliación de Internet móvil tiene un espacio preponderante. En el 2006,

Ministerio del Ambiente. 2015. Acuerdo Ministerial 098. Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-140.pdf>

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. sf. Eco-Pilot: Economía Circular Inclusiva. Revisado en: <http://www.bancodeideas.gob.ec/proyecto/view?data=aWQ9NzlwOQ%3D%3D>

Fundación Circular. 2020. Gi-Ciudades Sostenibles. Revisado en: <https://soscircular.org/proyectos/gi-ciudades-sostenibles/>
Fundación Circular. 2020. Refill. Revisado en: <https://soscircular.org/proyectos/refill/#:~:text=Refill%20es%20un%20proyecto%20que,pl%C3%A1stico%20de%20un%20solo%20uso.&text=Este%20proyecto%20ayuda%20a%20evitar,entran%20al%20oc%C3%A9ano%20cada%20a%C3%B1o>

Fundación Circular, 2020. EcoWork Emprendimiento desde las bases. Revisado en: <https://soscircular.org/proyectos/ecowork/>

Ministerio del Ambiente. 2018. Llantatón 2018 culminó con la recolección de más de 45 mil neumáticos usados. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/llantaton-2018-culmino-con-la-recoleccion-de-mas-de-45-mil-neumaticos-usados/>

Alianza Basura Cero Ecuador. 2020. Objetivos y Metas. Revisado en: <http://www.alianzabasuraceroecuador.com/>

Ministerio del Ambiente. 2018. Ecuador participa en el Taller de fortalecimiento para el manejo ambientalmente racional de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-participa-taller-fortalecimiento-manejo-ambientalmente-racional-residuos-aparatos-electricos-electronicos/>

Ministerio del Ambiente. 2018. El Ministerio del Ambiente participó en la Cumbre Regional sobre Sistemas de Reciclaje Inclusivo en América Latina. Revisado en: <https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-del-ambiente-participo-la-cumbre-regional-sistemas-reciclaje-inclusivo-america-latina/>

²¹⁴ Carra, G., & Magdani, N. 2016. Circular Business Models for the Built Environment. Ellen Macarthur Foundation.

²¹⁵ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

²¹⁶ Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. 2019. Ecuador apunta al Pacto por la Economía Circular. Revisado en: <https://www.produccion.gob.ec/ecuador-apunta-al-pacto-por-la-economia-circular/>

²¹⁷ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

no existía ninguna conexión, para marzo 2013 la cifra llegó a 3 521 966 conexiones a Internet móvil activas. Ecuador mejoró su posicionamiento en el índice de disponibilidad de tecnología y red, y registra un mejor rendimiento en cuanto a telefonía y servicios de acceso a internet.²¹⁸

En el país existen retrasos con relación al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) así como en la infraestructura de comunicaciones.²¹⁹ Esta situación de retraso no solo afecta a los sectores productivos, sino a la generación de empleo, y el desarrollo sostenible del país.

En este contexto, el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), uno de los organismos creados por el SNCT (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología), fungió como uno de los órganos asesores del Consejo Nacional de Desarrollo y entre sus funciones estaban la de coordinar políticas de desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, aprobar planes, entre otros, de acuerdo a actividades científicas y tecnológicas.²²⁰

La indagación sobre las 'Tendencias Tecnológicas de Mayor Impacto en el Ecuador para el Año 2020' es la primera encuesta realizada en Ecuador que permite conocer la percepción de las empresas locales sobre los retos, tendencias y necesidades tecnológicas. El estudio recogió la opinión de 180 líderes de negocio y de tecnología que analizaron diez aspectos clave relacionados con la adopción tecnológica en las empresas ecuatorianas como retos claves del negocio, soporte y capacidades tecnológicas actuales, iniciativas y tecnologías emergentes, así como estrategia digital para innovar con tecnología como respuestas a mercados y competidores cada vez más agresivos y complejos.

El estudio sobre tendencias tecnológicas de mayor impacto en Ecuador para el 2020, realizado a 180 empresas representativas del país, identificó que la mayoría de las empresas participantes consideran una prioridad para los siguientes dos años un abordaje de ciertas tecnologías relacionadas a las áreas siguientes:

Gráfico 24: Áreas de desarrollo tecnológico para los negocios de Ecuador en los próximos años



Fuente: EY Ecuador e IT ahora

²¹⁸ Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. sf. Ecuador continúa creciendo en tecnología. Revisado en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-continua-creciendo-en-tecnologia/>

²¹⁹ Luque, A & Herrero, N. 2019. Impacto de la tecnología en la sociedad: el caso de Ecuador. Revisado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500176

²²⁰ Salazar, R. 2016. Ciencia y tecnología en el Ecuador: Una breve introducción de su institucionalización. Revisado en: https://www.researchgate.net/publication/301550858_Ciencia_y_tecnologia_en_el_Ecuador_Una_breve_introduccion_de_su_institucionalizacion

Se puede observar que las cinco áreas principales de desarrollo tecnológico dentro de los retos para los negocios de Ecuador se basan principalmente en la innovación en productos o servicios (71%), seguido de la búsqueda de reducción de costos, mejora de la experiencia del cliente y automatización de procesos.

Se menciona también que el poner todo el énfasis en las ganancias rápidas en lugar de resultados sostenibles puede acarrear que lo que se esperaba que tenga una inversión menor, se convierta en un proyecto interminable, con alto desbordamiento de requerimientos y recursos. Además, se identificó que los sectores con mayor desarrollo tecnológico son los sectores bancarios, educación y telecomunicaciones; sin embargo, 8 de los 11 sectores que participaron en el estudio reportan un soporte tecnológico medio o bajo.

La **Tabla 12** muestra las tecnologías adoptadas en las empresas ecuatorianas. Los colores de referencia son: amarillo para el percentil 50; verde para el valor más alto; y rojo para el valor más bajo de los porcentajes de adopción. Se concluye que la planificación de recursos empresariales (ERP) se orienta en un 67% a soluciones de planificación de recursos empresariales; a recursos humanos en un 55%; y a medidas regulatorias o de cumplimiento en 37%. Por el contrario, las iniciativas que menos se han implementado son las de arquitectura basada en micro servicios, soluciones de planeación integrada de negocios (IBP) y soluciones para la gestión de la cadena de suministros (SCM).

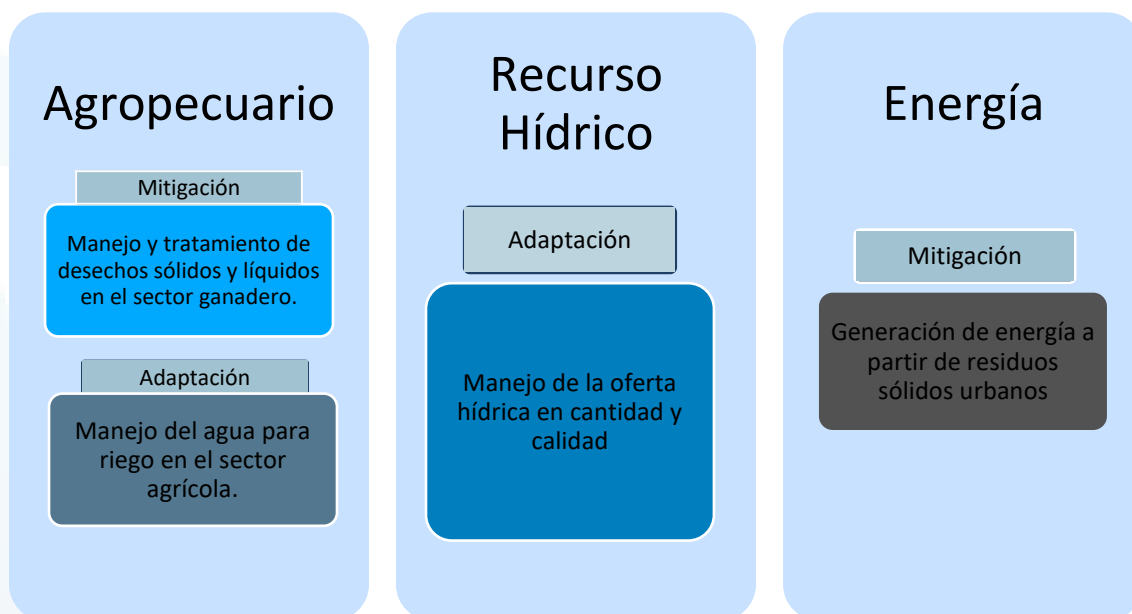
Tabla 15: Tecnologías adoptadas en empresas ecuatorianas

Tecnologías	Porcentaje de adopción
Solución de planificación de recursos empresariales ERP	67%
Solución de recursos humanos	55%
Medidas regulatorias o de cumplimiento	37%
Migración a infraestructura y servicios en la nube	37%
Migración de ciberseguridad y continuidad	33%
Solución de gestión de relaciones con clientes CRM	28%
Solución de gestión de cadena de suministro SCM	28%
Arquitecturas basadas en microservicios	15%
Soluciones de planeación integrada de negocios IBP	15%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por EY Ecuador e IT ahora (2020)

Entre los avances del país respecto a las tecnologías priorizadas para los sectores evaluados se conoce lo siguiente:

Gráfico 11: Sectores priorizados en la evaluación de necesidades tecnológicas de Ecuador



Fuente: Elaboración propia basado en MAE, 2012

Se puede observar que los sectores agropecuarios, energía y recursos hídricos, son una ventana a posibles mejoras e innovación tecnológica teniendo en cuenta las necesidades que existen actualmente en el Ecuador, por ejemplo en el manejo y tratamiento de los desechos sólidos y líquidos de la ganadería; en el manejo del agua para el riego en el sector agrícola; el manejo de la oferta hídrica, teniendo en cuenta la cantidad y calidad del agua; y finalmente, en la generación de energía a partir de residuos sólidos urbanos.

En el tema de transferencia tecnológica, como en la generación de capacidades para el aprovechamiento energético de residuos agropecuarios (GENCAMPER), liderado por el MAE, se planteó realizar proyectos demostrativos de aprovechamiento energético de biomasa y programas de fortalecimiento de capacidades en las asociaciones de productores agropecuarios. A finales del 2015 se instalaron seis plantas demostrativas de biodigestión en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y El Oro, para el aprovechamiento energético a partir de biomasa²²¹.

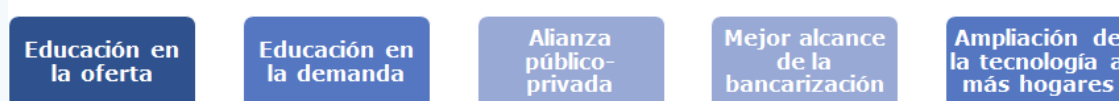
Es imperativo contar con tecnologías que incrementen la producción de manera sustentable, evitando la emergencia de las *'technological fix'*, que pueden generar problemas mayores en los próximos años²²². En el estudio Innovación Tecnológica en el Sector Agropecuario, se menciona que la tecnología de las máquinas agrícolas ha cambiado muy poco en el último ciclo, pero que se han desarrollado algunas prácticas sustentables de agricultura intensiva para detener la erosión del suelo en las tierras aptas para desarrollar prácticas agrícolas, hecho que ocurre

²²¹Ministerio del Ambiente. 2017. Tercera Comunicación Nacional del Ecuador. Revisado en :<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/TERCERA-COMUNICACION-BAJA-septiembre-20171-ilovepdf-compressed1.pdf>

²²² Ramírez, I et al. 2015. Innovación Tecnológica en el Sector Agropecuario. Revisado en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6848/1/84%20INNOVACION%20TECNOLOGICA%20EN%20EL%20SECTOR%20AGROPECUARIO.pdf>

manteniendo los rendimientos productivos de la agricultura intensiva. Los sistemas de producción intensiva sustentables, deben considerar los ciclos naturales del agua, de los minerales, el flujo energético, y la interacción biótica y abiótica, así como el entorno de relaciones sociales, tanto para los factores de producción como de consumo²²³

Las empresas ecuatorianas buscan reducir la brecha tecnológica que perciben, y hay ciertos avances en ese tema. Las áreas en las que las empresas tienen mayor brecha digital son las de servicio al cliente; y en el país recién se están popularizando tecnologías como el *blockchain* y aplicaciones móviles para el comercio.²²⁴ Leonardo Ottati, director general de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico (CCE), considera que para el 2021, el canal de ventas principal en diversas categorías será el comercio electrónico, teniendo además, cinco retos que debe enfrentar el sector:



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CCE (2020)

Se busca profesionalizar la oferta en comercios en línea o por otros canales no presenciales, además de lograr que los consumidores entiendan los beneficios del comercio electrónico a través de la difusión; unir a la empresa privada con el Gobierno para mejorar la toma de decisiones; mejorar el alcance de la bancarización para que se generen más actividades formales llevando compras electrónicas; y finalmente, lograr que la digitalización alcance a los hogares en todos los sectores del país.²²⁵ Lo que se espera lograr mediante estos retos y la disminución de la brecha tecnológica, es que los diversos sectores productivos del país tengan un fundamento digital y tecnológico especialmente basado en la automatización de procesos.

En Ecuador, de acuerdo con la Senescyt, se invierte el 1,88% del PIB en tecnología e innovación. En este sentido, la Industria 4.0 o "Cuarta Revolución Industrial" supone un enorme reto y un mar de oportunidades para el país, generando un debate entre tecnología y tradición²²⁶. La Industria 4.0 en Ecuador busca utilizar las tecnologías de información y comunicaciones en los sectores productivos, de manera que los procesos se vean gradualmente inmersos en una nueva era de digitalización. Adoptar la Industria 4.0 es evolucionar en la optimización de la producción, reducir costos y ser más flexibles en la producción con un enfoque hacia la creación de valor

²²³ Garnett, T & C, Godfray. 2012. "Sustainable intensification in agriculture. Navigating a course through competing food system priorities". Revisado en: <http://futureoffood.ox.ac.uk/sites/futureoffood.ox.ac.uk/files/SI%20report%20-%20final.pdf>

²²⁴ PRIMICIAS. 2020. Empresas ecuatorianas tienen una brecha tecnológica que reducir. Revisado en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/empresas-ecuador-brecha-tecnologica-cubrir/>

²²⁵ America Retail. 2020. eCommerce: 2021 será un año de crecimiento continuo para el comercio electrónico. Revisado en: <https://www.america-retail.com/e-commerce/e-commerce-2021-sera-un-ano-de-crecimiento-continuo-para-el-comercio-electronico/>

²²⁶ ComputerWorld Ecuador, 2019. Industria 4.0: la nueva era de los negocios. Revisado en: <https://computerworld.com.ec/actualidad/tendencias/1112-industria-4-0-la-nueva-era-de-los-negocios.html>

para el negocio²²⁷. La seguridad de la información es crucial, y asegurar una comunicación segura en el ámbito industrial es necesario, por ejemplo, en la Ciberseguridad Industrial.

A continuación, se presentan algunas iniciativas en Ecuador en torno a tecnología, innovación e Industria 4.0²²⁸.

²²⁷ Radical. 2019. La Industria 4.0 en Ecuador. Revisado en:

https://www.gruporadical.com/ver_prensa/10#:~:text=La%20Industria%204.0%20se%20refiere,comunicaciones%20en%20el%20proceso%20productivo.&text=Tomemos%20en%20cuenta%20que%20la,la%20industria%20y%20los%20proveedores.

²²⁸ Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. 2018. Ecuador recibirá cooperación alemana para consolidar la Economía Digital. Revisado en:

<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-recibira-cooperacion-alemana-consolidar-economia-digital/>

El Telégrafo. 2017. Serrano recibió propuesta de Ley de Software. Revisado en:

<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/serrano-recibio-propuesta-de-ley-de-software>

ComputerWorld. 2018. Simposium Revolución Industrial 4.0. Revisado en:

<https://computerworld.com.ec/actualidad/tendencias/1112-industria-4-0-la-nueva-era-de-los-negocios.html>

Líderes. 2020. La Industria 4.0 empieza a influir en la oferta académica. Revisado en:

<https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-influye-oferta-academica-universidades.html>

García, S. 2017. Modelo de Negocio para la Creación de Smart Factories en Ecuador. Revisado en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14522>

ITahora, 2019. GM-OBB Ecuador desarrolla iniciativas de manufactura 4.0: Data Analytics para manufactura 4.0. Revisado en:

<https://itahora.com/2019/04/01/gm-obb-ecuador-desarrolla-iniciativas-de-manufactura-4-0/>

ITahora, 2019. GM-OBB Ecuador desarrolla iniciativas de manufactura 4.0: Automatización. Revisado en: [https://Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.24. Revisado en:](https://Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.24. Revisado en: https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38)

https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.24. Revisado en:

https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

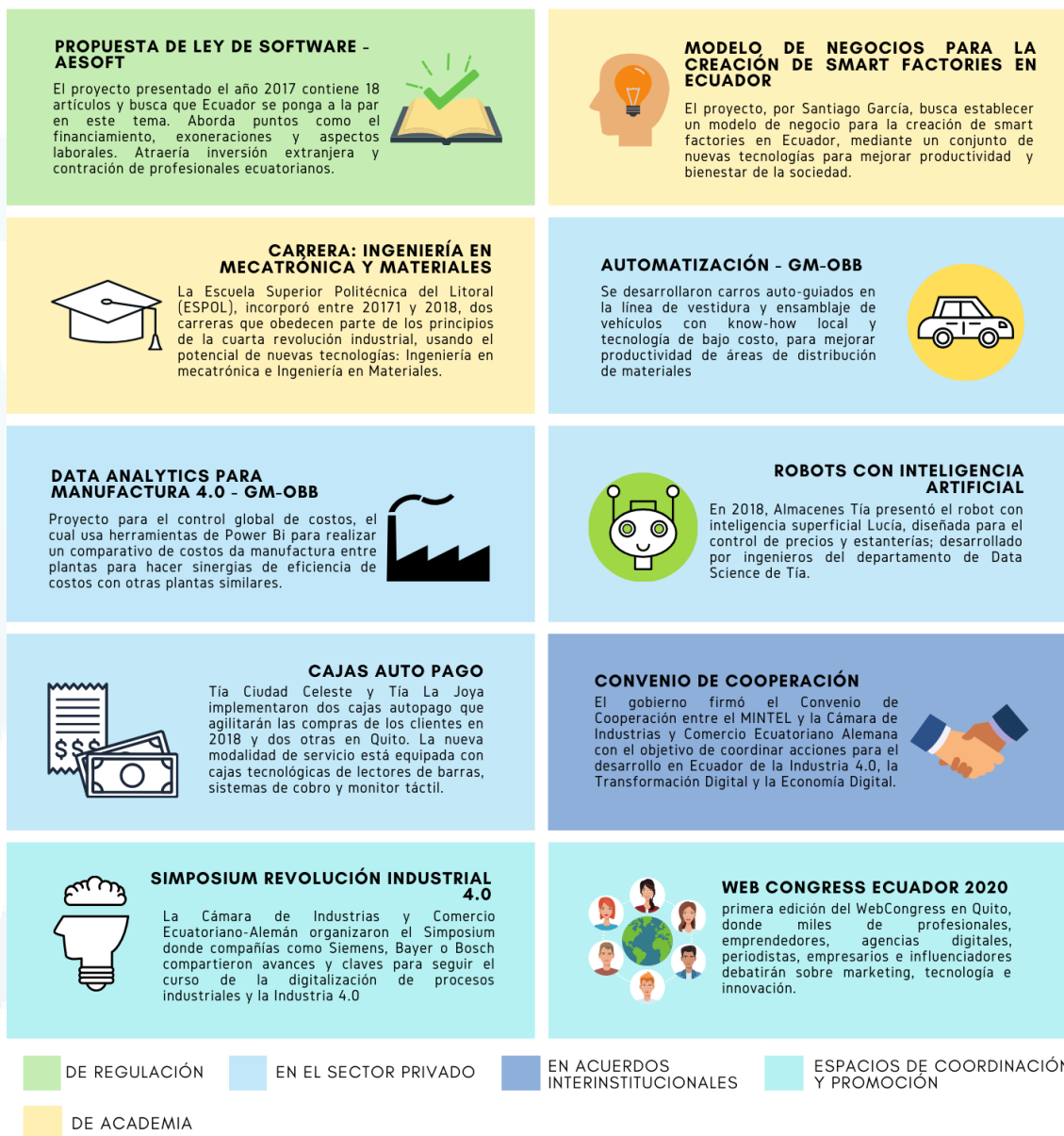
Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.25. Revisado en:

https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

itahora.com/2019/04/01/gm-obb-ecuador-desarrolla-iniciativas-de-manufactura-4-0/

WebCongress, 2020. Primera edición del WebCongress. Revisado en: <https://www.webcongress.com/ecuador>

Esquema 39: Iniciativas desarrolladas en el ámbito de la tecnología y la innovación



Fuente: Elaboración propia²²⁹

²²⁹ El Telégrafo. 2017. Serrano recibió propuesta de Ley de Software. Revisado en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/serrano-recibio-propuesta-de-ley-de-software>

ComputerWorld. 2018. Simposium Revolución Industrial 4.0. Revisado en: <https://computerworld.com.ec/actualidad/tendencias/1112-industria-4-0-la-nueva-era-de-los-negocios.html>

Líderes. 2020. La Industria 4.0 empieza a influir en la oferta académica. Revisado en: <https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-influye-oferta-academica-universidades.html>

García, S. 2017. Modelo de Negocio para la Creación de Smart Factories en Ecuador. Revisado en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14522>

iTahora, 2019. GM-OBB Ecuador desarrolla iniciativas de manufactura 4.0: Data Analytics para manufactura 4.0. Revisado en: <https://itahora.com/2019/04/01/gm-obb-ecuador-desarrolla-iniciativas-de-manufactura-4-0/>

iTahora, 2019. GM-OBB Ecuador desarrolla iniciativas de manufactura 4.0: Automatización. Revisado en: https://Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.24. Revisado en: https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

En referencia al cuidado ambiental que las actividades industriales deben asegurar, se cuenta con el primer Programa de Fortalecimiento al Ecosistema de Emprendimiento e Innovación, que tiene la finalidad de impulsar emprendimientos desde la realidad nacional (condiciones tecnológicas, académicas, económicas, territoriales), con una óptica de responsabilidad ambiental²³⁰.

En lo relativo al fomento de la innovación, se implementa el Plan Nacional de Innovación 2018-2021, a fin de fortalecer la infraestructura física y tecnológica para la innovación y el desarrollo de negocios creativos. Como parte de este Plan consta la iniciativa HUB's Universitarios de Innovación y Transferencia de Tecnología (Concurso Innova 2019), que consiste en la creación de proyectos relacionados a economías creativas, ciudades sostenibles y tecnologías para la agricultura.

Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.24. Revisado en: https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

Cámara de Industrias de Guayaquil, 2019. Especial de Industrias 4.0 Tecnología e Innovación. Vol.2 pp.25. Revisado en: https://issuu.com/industrias/docs/revista_industrias_febrero_2018_100dd8ef65ad38

itahora.com/2019/04/01/gm-obb-ecuador-desarrolla-iniciativas-de-manufactura-4-0/
WebCongress, 2020. Primera edición del WebCongress. Revisado en: <https://www.webcongress.com/ecuador>

²³⁰ Examen Nacional Voluntario Ecuador 2020

10 Conclusiones

El desarrollo de la economía circular en Ecuador ha permitido encontrar herramientas e iniciativas, tanto gubernamentales como privadas, que permiten entender el avance de esta materia en el país. La priorización de sectores económicos favoreció la identificación de actores, iniciativas y su consiguiente evaluación para poder tener el mapa de actores por clúster.

El **sector manufactura**, mayor aportante al PBI y sector que importa más materiales, es aquel que más alineación tiene para implementar una estrategia a la economía circular, sea a través de producción más limpia, eficiencia energética, menor uso de recursos, entre otros, con el fin de disminuir sus emisiones de GEI. Las iniciativas identificadas en este sector han sido variadas, pues se ha encontrado que el sector gubernamental ha avanzado en la parte regulatoria con diferentes políticas de producción y consumo sostenible.

La empresa en el sector manufactura ha desarrollado diferentes proyectos que permiten revalorizar y reinsertar ciertos materiales, además de tener acuerdos interinstitucionales que potencian estos proyectos y lo llevan a un nivel más alto, llegando incluso a un nivel de simbiosis industrial a menor escala, así también, se encuentran las mesas de trabajo ODS, que ha permitido un mayor entrelazamiento de proyectos entre gobierno y sector privado, un ejemplo es el desarrollo del Libro Blanco que ya está iniciando su Fase 2 y la firma del Pacto por la Economía Circular. La academia, por su parte, ha desarrollado diferentes estudios relacionados a eficiencia energética, modelos de implementación de economía circular y casos concretos de cadenas de suministros circulares; mientras que se han promovido diferentes foros de discusión en los que se han visto temas desde el diseño de proyectos de EC en el sector. Con todo lo anterior, se identificaron 62 actores en el país que fueron clasificados entre secundarios, terciarios y cuaternarios, donde la mayoría corresponde a actores locales con mayor incidencia en el área de *transformación* de la cadena de circularidad, seguido del área de diseño a nivel nacional.

El **sector agricultura**, cuarto mayor aportante al PBI, segundo sector que exporta más productos y tercero en sus emisiones de GEI, muestra diferentes entradas en las que se puede aplicar economía circular en el sector, como el desarrollo de una agricultura sostenible, innovación de producción agraria y alimentaria, y más. Las iniciativas identificadas en este sector van por ese camino en la parte regulatoria; la empresa, por su lado, ha planteado diferentes proyectos que van desde el cuidado y protección de zonas de protección hasta la innovación en procesos de cultivos sostenibles y búsqueda de nuevos combustibles a partir de los residuos orgánicos, donde la búsqueda del potencial bioenergético es el foco de la academia; en la parte interinstitucional se han desarrollado diferentes capacitaciones y talleres que permitan un mejor manejo de recursos en la pequeña agricultura, esto y conversatorios al respecto es lo que se está tratando en la parte de coordinación y promoción. Con todo lo anterior, se identificaron 14 actores en el país, donde la mayoría corresponde a actores locales. De estos, se obtuvo que un actor se clasificara como secundario, pues tienen un nivel de influencia, compromiso, experiencia y capacidad altos, lo que permitiría que potencien el paso a una economía circular; esto se complementa con actores terciarios (1) y cuaternarios (12) que identificamos en su mayoría y que tienen al menos uno de estos criterios desarrollados, de manera que puedan ascender en prioridad en un futuro próximo.

El **sector construcción**, segundo mayor aportante al PBI, es el sector que, en conjunto con manufactura, tiene mayor emisión de GEI, donde se tiene a la mejora de su proceso productivo para mitigar este efecto; sin embargo, el sector cuenta con materiales y productos que pueden

cumplir con la circularidad por completo si se encuentra una estrategia para cada etapa y los recursos son bien gestionados, como menciona el Libro Blanco. Las iniciativas identificadas en este sector muestran que el gobierno ha ido implementando guías de uso de materiales, normas técnicas para procesos eficientes e incentivos que den una mejor imagen a través del cumplimiento de ciertos parámetros de producción más limpia; el sector privado, por su lado, ha implementado diferentes proyectos dentro de la empresa, resaltando el mejor uso del recurso agua, mientras que interinstitucionalmente han estado investigando, junto a la academia, diferentes materiales que puedan reemplazar el uso de los materiales actuales, así como la implementación y talleres de nuevos modelos de construcción basados en una infraestructura sostenible con nuevos materiales. Con todo lo anterior, se identificaron cinco actores, donde la mayoría corresponde a actores cuaternarios y solo un actor primario. Este último tiene un nivel de influencia, compromiso, experiencia y capacidad altos, lo que permitiría que potencien el paso a una economía circular en su sector; esto se complementa con los otros actores que están desarrollándose en el tema y comenzando con iniciativas, de manera que puedan llegar a ser actores primarios en un futuro próximo.

El **sector comercio**, tercer aportante al PBI y sector con mayor PEA, ha sido ligado en parte al mercado de residuos para poder establecer su relación directa con el cambio climático. Las iniciativas identificadas en este sector demuestran que el gobierno ha realizado avances, pues se ha encontrado que el sector gubernamental ha realizado un avance clave con la creación de la norma técnica para identificación y gestión de proyectos de economía circular; en la parte privada se ha encontrado una mayor presencia de emprendimientos que se han constituido con la base de una economía circular; en la parte interinstitucional se han creado diferentes espacios en los que se facilitó el comercio de pequeños productores en diferentes ciudades directamente al consumidor; la parte de academia está realizando diferentes investigaciones relacionadas a la influencia de la economía circular en el comercio, mientras que los foros de discusión tratan este mismo tema además del llamado comercio justo. Con todo lo anterior, se identificaron 48 actores donde la mayoría corresponde a actores locales. De estos, se obtuvo que 4 son actores secundarios, pues tienen un nivel de influencia, compromiso, experiencia y capacidad altos, lo que permitiría que potencien el paso a una economía circular; esto se complementa con 7 actores terciarios, que tienen al menos uno de estos criterios desarrollados, de manera que puedan llegar a ser actores primarios en un futuro próximo.

El **sector petróleo y minas** es el mayor exportador y aquel en el que se pueden implementar diferentes medidas de economía circular, desde el cambio de matriz energética a energías renovables, potenciar el uso de equipos para alargar su tiempo de vida, recuperar materiales y reinsertar a la cadena de producción de esta u otra industria. Las iniciativas identificadas en este sector han sido pocas, en la parte regulatoria se encuentra la Ley de Minería, que es una ley marco y considera como uno de los pilares a la sostenibilidad; en la parte privada, iniciativas dentro de la empresa de recirculación de agua, gestión de residuos, pero no antes o durante el proceso productivo; los mayores aportes en iniciativas se realizaron en la parte academia, dentro de los cuales se analiza el proceso productivo e, incluso, la reincorporación de materiales en la cadena de producción. Con todo lo anterior, se identificaron a más de 9 actores en el país, donde la mayoría corresponde a actores nacionales. De estos, se obtuvo que se tiene un actor terciario, pues tienen un nivel de influencia, compromiso, experiencia y capacidad altos, lo que permitiría que potencien el paso a una economía circular; esto se complementa con actores cuaternarios que necesitarán de iniciativas para promover una EC en sus empresas, de manera que puedan llegar a ser actores primarios en un futuro próximo.

De todos los actores mapeados, se tiene a los distintos emprendimientos en un nivel cuaternario por ser actores pequeños, con una experiencia y capacidad en crecimiento, pero con un fuerte compromiso que indica el interés de implementar e incluir la economía circular como base y en sus procesos. El número de emprendimientos relacionados a economía circular ha ido en aumento en estos últimos años y se ha visto acelerado por el contexto Covid-19. Potenciar estos negocios mediante incentivos para lograr que incluyan a la circularidad desde un inicio podría ser clave en el país.



Anexos

Anexo A: Evaluación y priorización de sectores clave en Ecuador

https://drive.google.com/file/d/1Ma4zK6TZGPLf1f1y2VajVgyly_dr7vC5/view?usp=sharing

Anexo B: Identificación de iniciativas de Economía circular en Ecuador

https://drive.google.com/file/d/1_MKI-RQ9ZcsGwd5d2BOeUnIQhfUU7NQR/view?usp=sharing

Anexo C: Evaluación y clasificación de actores clave en Ecuador

https://drive.google.com/file/d/1P8YB6Nm5Ncv4VjkPVHFJGtynO9c_sOuz/view?usp=sharing

