

Entregable 3.1  
Chile

## Análisis de los beneficios percibidos de la Economía Circular en Chile

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

RFP/UNIDO/7000003530

Septiembre 2020

**Factor**  
Ideas for change



**ASDF** | AMERICAS  
SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
FOUNDATION



[www.wearefactor.com](http://www.wearefactor.com)

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS PERCIBIDOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA CHILE 5</b>	
2.1. CONSIDERACIONES INICIALES EN TORNO A LA ECONOMÍA CIRCULAR .....	5
2.2. BENEFICIOS PERCIBIDOS A NIVEL GLOBAL DE LA EC .....	6
2.2.1. A pequeña y gran escala .....	7
2.2.2. Beneficios directos.....	7
2.2.3. Beneficios colaterales .....	8
2.2.4. La Comunidad .....	8
2.2.5. Beneficios de una Hoja de Ruta .....	8
2.2.6. Beneficios percibidos a nivel nacional .....	9
a. Beneficios Económicos: .....	9
a.2 Beneficio de repensar los patrones de consumo y producción .....	10
a.3 Beneficios producto de los proyectos colaborativos.....	10
a.4 Beneficios asociados a la Innovación, la Ciencia y la Tecnología .....	10
b. Beneficios Ambientales:.....	11
b.2 Mitigación del cambio climático y reducción de residuos y gases contaminantes.....	12
c. Beneficios Sociales.....	13
c.2 Beneficios de ahorro para los consumidores .....	14
c.3 Beneficios en el potencial para creación de empleos .....	14
2.3. BENEFICIOS PERCIBIDOS EN EL MANEJO DE MATERIALES AL FINAL DE SU USO. ....	17
2.3.1. Marco Regulatorio.....	17
2.3.2. Generación de residuos domiciliarios.....	18
2.4. BENEFICIOS PERCIBIDOS EN LA GESTIÓN DE MATERIALES AL FINAL DE SU USO EN CHILE .....	20
2.5. CREACIÓN DE NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO A TRAVÉS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	25
2.6. IMPACTOS POTENCIALES DE LA EC EN LAS CONTRIBUCIONES NACIONALES DETERMINADAS (NDC) Y EN LOS COMPROMISOS DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE .....	27
2.6.1. Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) .....	27
2.6.2. Estado actual de las Emisiones .....	28
2.6.3. Crisis Hídrica .....	29
2.6.4. Actualización NDC .....	30
2.6.5. Objetivos de Desarrollo Sostenible .....	31
2.7. BENEFICIOS PERCIBIDOS A NIVEL SECTORIAL PARA LOS SECTORES PRIORITARIOS .....	35
2.7.1. Principios .....	35
2.7.2. Marco ReSOLVE .....	36
2.7.3. Beneficios económicos, sociales y ambientales de las oportunidades identificadas.....	41
<b>3. BENEFICIOS PERCIBIDOS DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO .....</b>	<b>50</b>
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. LISTADO DE ENTREVISTADOS .....	4
TABLA 2. BENEFICIOS PERCIBIDOS EN LA GESTIÓN DE MATERIALES .....	22
TABLA 3. OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS POR SECTOR PRIORIZADO .....	36
TABLA 4. PROGRAMAS DESARROLLADOS EN RELACIÓN CON MATERIAS DE GÉNERO, CAMBIO CLIMÁTICO Y ECONOMÍA CIRCULAR .....	53

## INDICA DE FIGURAS

FIGURA 1. EMPLEO NO-ASALARIADO (%) .....	16
FIGURA 2. COMPARACIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO TRADICIONALES, SOSTENIBLES Y CIRCULARES .....	26
FIGURA 3. POTENCIALES ÁREAS PARA EL DESARROLLO DE NEGOCIOS CIRCULARES .....	26



## 1. Introducción

Este reporte presenta los resultados del **entregable 3.1** del **proyecto “Evaluación del estado actual de la Economía Circular para desarrollar una hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay RFP/UNIDO/7000003530”**. Aquí se presenta una evaluación cualitativa de los beneficios económicos, ambientales y sociales que tendría la implementación de una hoja de ruta de Economía Circular en Chile. La estructura general de este reporte es compartida por los cuatro países que participan en el proyecto para facilitar su análisis comparativo. La evaluación que aquí se presenta se lleva a cabo conforme lo establece el plan de trabajo elaborado para la escala regional, que comprende a los cuatro países que participan de este estudio.

Este reporte es uno de los tres correspondientes del entregable 3 contemplado en el mencionado proyecto. En este informe en particular, la información secundaria proveniente de la revisión documental y de los resultados obtenidos de 31 entrevistas con los actores involucrados, y la priorización de los sectores, son resultado en los talleres en cuatro regiones diferentes del país: Región de los Lagos, Región de Valparaíso, Región de Bio-Bio y Región de Antofagasta.

En Chile hay un proceso vigoroso de avance hacia la Economía Circular. Recientemente en enero de 2020 fue lanzada la Hoja de Ruta del Pacto de los Plásticos, para avanzar hacia una Economía Circular (EC) de estos materiales. En ella se definen 18 desafíos y 81 iniciativas concretas para su uso adecuado en la industria y desde la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile, se realizó el “Estudio Economía Circular en el Sector Agroalimentario Chileno”, que muestra los avances en el sector, y para la elaboración de este informe se entrevistaron actores que han estado participando de ese proceso, así como otros que desde su quehacer fortalecen y son adoptadores tempranos en estas materias.

Por otra parte, está en desarrollo la consultoría para la elaboración de la hoja de ruta de Economía Circular en Chile, encomendada a la Fundación Empresarial, EUROCHILE y que ya convocó a la primera reunión de su comité estratégico.

A continuación, se presenta una tabla con el listado de entrevistas realizadas en el marco de la presente asistencia técnica. Se realizaron ocho entrevistas a actores públicos y 23 privados, con una composición de género de 16 mujeres y 15 hombres.



**Tabla 1. Listado de entrevistados**

Fuente: Elaboración propia

	<b>Organización</b>	<b>Nombre</b>
<b>Gobierno/Sector Público</b>	MMA	Marco Serrano /Antonia Biggs/ Johana Arriaga
	Servicio Nacional de Turismo	Beatriz Román
	ODEPA	Daniela Acuña
	Corfo	Helen Ipinza/ Carlos Ladrix/Soledad Valiente
<b>Empresas</b>	Comberplast	Michel Compagnon
	Triciclos	Verónica de la Cerda, Gerente General.
	Emprendo Verde	Tamara Lopez
<b>Organizaciones de la sociedad civil</b>	CEMPRE	Mayling Yuen, Directora Ejecutiva.
	Fundación Núcleo nativo	Álvaro Sandoval, Socio fundador
	Asociación de Consumidores Sostenibles de Chile	Marcela Godoy, Presidenta
	Alianza Basura Cero	Nicolas Labra, Investigador asociado / Macarena Guajardo
<b>Academia</b>	Universidad Andrés Bello	Edmundo Muñoz, Director
	Universidad de Chile	Reinalina Chavarri, Directora del Observatorio de Sostenibilidad
<b>Ecodiseño</b>	Ecodiseño	Alejandro Chacón, Socio Fundador
<b>Actores Ley REP</b>	Sistema de Gestión de Envases y Embalajes	Isidro Pereda, Gerente General/ Natalia Silva Gerente Técnico.
	Sofofa Hub	Alan García C., Director Ejecutivo.
<b>Medio de Comunicación</b>	País Circular	Pablo Badenier, Co Fundador-
	País Circular	Gustavo Guerra
<b>Asociación de Municipalidades</b>	Mesur	Jaime Cataldo, Director Ejecutivo.
	Amusa	Alejandro Smythe, Director Ejecutivo.
<b>Industria 4.0</b>	ACTI	Thierry de Saint Pier, Presidente Directorio.
	CHILETEC	José Rozas, Miembro-
<b>Análisis de Ciclo de Vida</b>	Adere	Claudia Peña, Socia Fundadora.
<b>Recicladora de base</b>	Movimiento Recicladores de Chile	Soledad Mella
<b>Consultora</b>	Enviu	Dieuwertje Nelissen



## 2. Análisis de los beneficios percibidos de la Economía Circular para Chile

### 2.1. Consideraciones iniciales en torno a la Economía Circular

Desde ONUDI, se ha planteado que a medida que los países desarrollados generan condiciones para extender el uso de sus recursos, inevitablemente disminuirán su demanda de materias primas y bienes elaborados que hoy atienden en parte a los mercados internacionales. Por lo que países en desarrollo, en general, pueden tener dificultades en acceder al conocimiento y las tecnologías que hacen y harán la Economía Circular viable. Esta discusión se ha planteado con intensidad en el ámbito de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en lo que concierne a los medios de implementación y el acceso a las tecnologías que faciliten la mitigación y la adaptación.

Por consiguiente, los países en desarrollo tendrán más dificultades para satisfacer la demanda de bienes y servicios, los mercados de exportación a los que tradicionalmente accedían, ya que estos mercados están elevando las exigencias ambientales, circulares, de bajo carbono y podrían, de no anticiparse, transformarse en nuevas barreras al comercio.

En contraste, ONUDI plantea que los países en desarrollo pueden beneficiarse del cambio de contexto que resultaría del avance pleno de la EC, pensado desde la perspectiva de las relaciones comerciales Sur-Sur. Esto se debe a que hay una demanda creciente de materiales y energía derivados del aumento de la población y de la actividad económica en los países en desarrollo, para la infraestructura, la industria y el aumento del consumo en esos países.

De modo que en compensación con las dificultades que pueden enfrentarse en algunos mercados, puede ampliarse significativamente la demanda en otros. Las mejoras de la productividad en países en desarrollo vía la Economía Circular permitirán atender estas demandas crecientes y aumentar los flujos de comercio entre países en desarrollo, sin que esto implique un aumento correlativo de la contaminación, la degradación ambiental, un crecimiento de las emisiones de GEI y un potencial agotamiento de los recursos en esos países.

Ahora bien, durante el primer semestre del 2020, el mundo ha sufrido los severos efectos de la emergencia sanitaria causada por el virus COVID-19, lo que ha trascendido a una profunda crisis económica global tras el colapso de los mercados durante semanas de inactividad en diversos sectores.

Para el caso particular de las regiones conformadas por países en vía de desarrollo y de bajos ingresos, esta emergencia sanitaria es un catalizador de una profunda crisis social, ya que en estos países los niveles en el empleo informal sobrepasan el 30% y en algunos casos latinoamericanos alcanzan índices del 50%. Si a esto le agregamos las altas tasas de desempleo que se tenían antes de esta emergencia y le añadimos la rápida propagación del cierre de industrias y, por tanto, los despidos masivos, obtenemos tasas alarmantes que proyectan retrocesos en la economía del orden de veinte años, como es el caso de Chile, según indican expertos en esta materia.



En resumen, Chile al igual que los otros países latinoamericanos, atraviesa por un periodo de profunda transformación, causado por la combinación de una crisis climática, una crisis social latente agudizada por la actual emergencia sanitaria y por una crisis económica que se estima será de mediano plazo.

En definitiva, es urgente sentar las bases y trazar la ruta hacia la transición a un modelo económico circular que asegure un desarrollo sostenible para el largo plazo y una recuperación económica para los próximos cinco años. Para ello, los sectores industriales deberán acelerar su transición en la implementación de la innovación, las tecnologías limpias y costo-eficientes y la creación de nuevos empleos de mayor calidad. Al mismo tiempo los mercados deberán reconfigurarse mediante la creación de mecanismos habilitadores para esta nueva economía, que por un lado impulsen y desacoplen el crecimiento económico del impacto ambiental, y por el otro, aseguren el cierre de brechas de desigualdad social que hoy juega un rol determinante en la realidad de inseguridad y precariedad social por la que atraviesa Chile.

El propósito de este documento es mostrar un panorama general sobre los beneficios que la Economía Circular representa, todos aquellos beneficios percibidos por los actores clave participantes durante este proceso de diagnóstico y cómo la Economía Circular se consolida como un vehículo para el cumplimiento de los compromisos del país ante el Acuerdo de París y ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

En esta perspectiva, los avances de Chile en materia de Economía Circular, a nivel de apoyo estatal han llevado a incorporarla como un compromiso transversal en su NDC, y esos esfuerzos han sido reconocidos desde 2018, cuando se reconoció a Chile como prescriptor e impulsor de la Economía Circular por la revista **Española Ciudad Sostenible** en su número 35; ahí se menciona a la Agencia de desarrollo Económico Corfo, entre los 22 prescriptores globales y junto a los gobiernos de Escocia, Francia y Dinamarca.

## 2.2. Beneficios percibidos a nivel global de la EC

Las principales economías de Europa, China, India, entre otras, han apostado por la transición a una Economía Circular (EC), en la búsqueda de reducir la dependencia de los recursos naturales, su impacto ambiental y crear en cambio economías prósperas para el beneficio de todos y sostenibles para las nuevas generaciones.

La EC es una oportunidad apalancada según el Foro Económico Mundial WEF por tres tendencias globales:

**Escasez de recursos:** la demanda de materias primas ha provocado una progresiva escasez de los recursos, que redundará en una mayor volatilidad de sus precios en los mercados globales. La depredación ambiental ha llevado a definir estándares ambientales más estrictos que aumentan el valor final de estas materias primas. Por ello, recuperar componentes de los productos, a través de métodos rentables, permite operar de manera sostenible a los negocios.

**Cambios en el comportamiento de los consumidores:** La cada vez mayor conciencia ambiental es una de las tendencias que está marcando un cambio más generalizado en la sociedad en su conjunto, la relación entre producción y consumo de servicios y creciente demanda de transparencia y responsabilidad corporativa tracciona a las

empresas que son respetuosas con el medio ambiente y con su entorno social. Y en el consumo las plataformas digitales, a su vez, han impulsado la servitización, que requieren menos productos, pero un servicio permanente.

**Avances tecnológicos: Existen en la Industria 4.0** desarrollos fundamentales para catalizar las oportunidades secundarias de producción, derivados de modelos circulares, donde, por ejemplo, la creciente digitalización y el paso del mantenimiento predictivo, a la monitorización planificada de procesos han redundado en ahorro de costos y reducción del uso de recursos.

A partir de estas tendencias, la Economía Circular ofrece importantes beneficios y ventajas a las empresas para abandonar la dependencia exclusiva del sector agrícola y extractivo y fomentar actividades productivas y económicas de mayor valor agregado.

Al hablar de Economía Circular, es importante tener presente que los beneficios que este modelo de desarrollo genera, están en diferentes planos y escalas. Esto se explica a continuación.

### **2.2.1. A pequeña y gran escala**

Cuando se aborda desde una perspectiva de escala, los beneficios pueden ir desde lo micro, representado por procesos productivos específicos e ir hasta una escala macro de país o regional, pasando por un nivel intermedio definido como meso, que tiende un puente entre ambos, reflejando beneficios en encadenamientos productivos, parques y zonas industriales, sectores económicos y ciudades.

### **2.2.2. Beneficios directos**

Los beneficios tangibles en primera instancia están directamente relacionados con el manejo coste-efectivo de flujos de materiales, energía y agua de manera sostenible. Esto va orientado a hacer uso de éstos para la producción de satisfactores, pero bajo un enfoque de cierre de ciclo donde puedan retornar al proceso manteniendo su valor en circuitos de re-uso y re-aprovechamiento a través de procesos eficientes y limpios.

Otros beneficios directos están asociados a la competitividad que las industrias y sectores ganan al mitigar la dependencia en el uso de materias primas vírgenes (con volatilidad de precios en muchos mercados), en la reducción de desperdicios o desechos que demandan recursos adicionales para su gestión y disposición final, y en la re-valorización de estos insumos que se intercambian comercialmente en mercados de materias primas recuperadas o componentes de segunda mano.

En términos energéticos, los beneficios se materializan a través de la eficiencia energética en un primer grado, en la Co-generación gracias al aprovechamiento energético de materiales que no están siendo reciclados y en un tercer grado, mediante el intercambio energético entre procesos industriales, bien sea dentro o fuera de las fronteras de la industria que la transfiere.

En materia hídrica, los beneficios más evidentes están relacionados con un uso racional y responsable del recurso hídrico, un debido tratamiento y saneamiento para posibles re-usos e incluso para un vertimiento adecuado que evite la contaminación de aire, suelos y mantos acuíferos.

En resumen, los beneficios directos del uso y gestión responsable e inteligente de los flujos

de materiales, energía y agua, se traduce como: (a) reducción en el consumo, (b) revalorización al final del uso, (c) recorte de costos en la disposición final, (d) transparencia y trazabilidad en la gestión inteligente y sostenible e) Cumplimiento normativo y regulatorio y (f) acceso a incentivos tributarios, inversión y financiamiento sostenible.

### 2.2.3. Beneficios colaterales

Al contar con industrias que apuestan por procesos circulares, no sólo se obtiene impactos positivos en términos productivos y en la creación de sinergias entre industrias. También se desarrolla innovación y conocimiento que por un lado genera ventaja competitiva en la organización o sector, y por otro, fortalece la oferta de empleo de mayor calidad requiriendo personal con mayores competencias e impulsa el despliegue de proyectos de investigación y desarrollo de patentes.

### 2.2.4. La Comunidad

Desde una óptica comunitaria, en contextos sociales de alta complejidad, la Economía Circular representa una oportunidad de desarrollo de economías locales con vocación alineada con la naturaleza de los recursos disponibles en la zona. Un ejemplo de esto, son las localidades aledañas a aquellas operaciones mineras que se han ido degradando económicamente y que, ante la transición de los mercados energéticos que poco a poco van desplazando los hidrocarburos como combustibles principales, deberán definir una nueva vocación productiva que asegure la prosperidad de la comunidad en su conjunto en balance con el medio ambiente del que depende.

En este contexto, la creación de economías circulares comunitarias además de generar ingresos justos por una nueva vocación económica en el intercambio y revalorización de flujos de materiales también es capaz de crear redes de pequeños productores agrícolas que, por medio de modelos de agricultura sostenible, regeneren su entorno y los recursos naturales que disponen para mantener su soberanía alimentaria y económica. El resultado asociado a esto es la regeneración del tejido social a través de La Comunidad.

### 2.2.5. Beneficios de una Hoja de Ruta

Al abordar la transición hacia la Economía Circular mediante **una hoja de ruta**, se identifica, además de una necesidad de crear los mecanismos habilitantes, y de desarrollar o adoptar las tecnologías limpias, impulsar la investigación y desarrollo de proyectos de innovación que redefina las formas de consumo y producción mediante las que se satisfacen las necesidades del mercado y las ciudades. Para ello, deberá existir una estrecha articulación entre los principales sectores, donde la academia forme a los estudiantes en los conocimientos y competencias que la industria en transición demanda. En este sentido, los gobiernos regionales y municipales deberán encargarse de asegurar el acceso a los programas educativos y sociales que faciliten estos procesos de formación. La industria debe ofrecer empleo de mayor calidad y preservarlo e incrementarlo como consecuencia natural del crecimiento económico que una mayor productividad y competitividad le asegura.

Así, la industria genera empleo, los gobiernos reducen sus tasas de desempleo a través de la educación para el desarrollo sostenible, mientras la academia enfoca sus programas hacia la investigación y desarrollo de soluciones aplicadas para la transición



del país. La sociedad civil funge como garante de que el sistema genere el bienestar social, garantice los derechos de los ciudadanos y las decisiones estratégicas del país vayan encaminadas al cumplimiento de las prioridades y objetivos trazados.

### **2.2.6. Beneficios percibidos a nivel nacional**

A partir del trabajo de campo realizado en Chile a fines de 2019, se plantean en general los siguientes beneficios para Chile:

- Una Economía Circular conducirá a soluciones efectivas a las tendencias actuales en el crecimiento de la población y la urbanización.
- Dentro de un marco de Economía Circular, esta tendencia de la población representa grandes oportunidades para generar empleos inclusivos y de alta calidad y para desarrollar ciudades más sostenibles.
- Una transición hacia sistemas de economías circulares beneficiará a la economía nacional al reducir significativamente la dependencia del sector extractivo y fomentar actividades de mayor valor agregado.
- Una Economía Circular en Chile impulsará la innovación y la competitividad, diversificando la economía y reduciendo la dependencia de los recursos naturales no renovables.
- Asimismo, Chile tendrá mayores oportunidades de acceder a la cadena de valor global al cumplir con los requisitos de circularidad que han comenzado a surgir en los mercados internacionales.
- Ambientalmente, una Economía Circular elimina el concepto de desperdicio al promover la recuperación de materiales al final del uso y reincorporarlos a las cadenas de valor de una manera rentable.
- Además, se eliminará la emisión de sustancias químicas tóxicas y gases de efecto invernadero dañinos para el medio ambiente y los seres humanos, evitando la contaminación del agua, el suelo y el aire.
- La naturaleza restaurativa de una Economía Circular permitirá una mejor administración de los recursos y detendrá la pérdida constante de biodiversidad.
- En Chile, en los últimos años se ha visto un gran flujo de inversión en soluciones innovadoras para las necesidades de desarrollo urbano que aborda la educación, la investigación y la inclusión social. Lo anterior se ha materializado en el contexto de la reciente aprobación de la Ley de Responsabilidad del Productor Extendido (REP), el crecimiento exponencial anticipado de las inversiones internacionales y el apoyo a proyectos inspirados o impulsados por la Economía Circular.

Y en particular los entrevistados coinciden en los siguientes beneficios:

#### **a. Beneficios Económicos:**

##### **a.1. Beneficio de la anticipación a los cambios de contexto mundial**

Esto sobre todo reforzado por la pandemia que se vive durante el 2020, donde ha quedado de manifiesto la fragilidad de las cadenas globales de suministro, y la necesidad de una nueva industrialización para el país basado fuertemente en la innovación y la tecnología.



Según cifras del Banco Mundial más de la mitad del PIB mundial depende de la naturaleza por lo que adelantarse a desacoplar el crecimiento económico de ésta requiere de manera urgente el poder contar con una hoja de ruta que guíe la inversión en sostenibilidad y neutralidad en carbono.

### **a.2 Beneficio de repensar los patrones de consumo y producción**

El Programa de Consumo y Producción Sostenibles es un instrumento que contribuye a orientar la transición hacia patrones de consumo y producción sostenibles, planteando al 2030 mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, usando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas (Meta ODS 9.4).

### **a.3 Beneficios producto de los proyectos colaborativos**

La EC abre los espacios para el desarrollo de proyectos colaborativos entre empresas, sociedad civil y estado. Según los actores consultados, la palanca para abordar este desafío ha sido la implementación de la Ley que establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al reciclaje o Ley REP, donde en el camino de su implementación se han creado sistemas de gestión para residuos domiciliarios para envases y embalajes y un sistema de gestión de residuos no domiciliarios basado en el monitoreo. En ambos casos, la colaboración público-privada y los modelos de colaboración inter-empresas han posibilitado preparar el entorno para los nuevos mercados que se crean y para capturar los beneficios del desarrollo de estas nuevas industrias como la generación de nuevos empleos, oportunidades de desarrollo y tecnologías desde Chile se puedan ofrecer al mundo.

Existen pilotos exitosos de colaboración público-privado, por ejemplo, en la formación de capital humano, realizados desde 2018 por Corfo para profesionales formados en Ecodiseño, esta herramienta de la EC ha llevado a repensar productos o servicios intencionalmente dirigido hacia cada uno de los ciclos de recuperación, desensamble y reincorporación que permita la reutilización de los productos en materiales como insumos de entrada a nuevos procesos productivos. Los principios de diseño sobre los que se fundamenta *Cradle to Cradle®* y *la biomimesis* son un buen punto de referencia para iniciar la transición hacia la Economía Circular.

### **a.4 Beneficios asociados a la Innovación, la Ciencia y la Tecnología**

Actualmente, el mundo transita un proceso de adopción de **las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial**, lo que se conoce como la **convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas** que durante los últimos años han ido reconfigurando la realidad. En otras palabras, la cuarta revolución industrial no es un desarrollo *per sé*, sino el **encuentro de nuevos desarrollos tecnológicos y los avances de la ciencia**. Estos desarrollos se están aplicando en las diversas industrias y a diferentes escalas de mercado, lo que poco a poco va transformando la relación entre los sistemas de producción, nuestra forma de vida y la manera en que satisfacemos las necesidades esenciales para nuestro desarrollo. En definitiva, la Industria 4.0 es un resultado de la combinación de tecnologías, tales como: el "internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), el desarrollo de la blockchain, el uso de la "Big Data", el aprendizaje automatizado (*machine learning*), la aplicación de la robótica, la impresión 3D, el



desarrollo de nanotecnología y el diseño de ciudades inteligentes, entre otras tantas<sup>1</sup>.

Ante este escenario, tanto el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la investigación (entre ellas la adopción de las tecnologías de la Industria 4.0), juegan un rol fundamental como habilitador de los circuitos mencionados; por un lado los mecanismos logísticos que de manera coste-efectiva permitan el intercambio de flujos de materiales y energía, mientras por el otro, los nuevos equipos y sistemas garanticen el reaprovechamiento de éstos para una nueva producción limpia dentro de parámetros de alta eficiencia, bajo impacto ambiental (e incluso neutralidad) y de creación de valor compartido con el territorio y la comunidad de influencia.

En este sentido, está surgiendo un gran número de emprendimientos y desarrollos de soluciones sostenibles a pequeña escala, tales como la producción de bioplásticos, biocombustibles, manufactura de equipos para generación de energía limpia, dispositivos y modelos para una movilidad sostenible, tecnologías para el reaprovechamiento y revalorización de materiales descartados, entre otros, que al no contar con una articulación sólida y directa con la academia, centros de investigación y programas e instrumentos de financiación, terminan por no madurar para entonces poder llevarlas hacia procesos de patente y replicabilidad que en el mediano o largo plazo, permitiese una alta escalabilidad.

En paralelo, los sectores asociados a la producción o generación de plásticos de “un solo uso”, como empaques o embalajes, están recibiendo una alta presión regulatoria y social debido al cambio generacional del mercado del consumo. Las iniciativas de ley que recientemente han sido aprobadas en los diferentes contextos legislativos son prueba de esta tendencia.

Esta nueva realidad exige la implementación de procesos de innovación ambiciosos que vayan más allá de la eficiencia en la producción o en la recuperación de estos materiales para su reincorporación. Este nuevo orden nos reta al rediseño de productos y servicios desde un enfoque regenerativo, que además redefinan los patrones de comportamiento y reconfiguren relación entre productor y consumidor, siempre desde una perspectiva de creación de valor.

## **b. Beneficios Ambientales:**

### **b.1 Aprovechamiento de los recursos y gestión de materias primas**

Para ir disminuyendo las tasas de deterioro del capital natural donde los flujos de materiales y energéticos se traducen en beneficios ambientales.

Existe un enorme potencial cuando transitamos hacia una economía de los materiales, existen recursos en el 78 % de los residuos domiciliarios que en Chile terminan su ciclo en rellenos sanitarios, eso sin considerar que el resto termina en basureros clandestinos o vertederos. Sumado a esto, encontramos que los rellenos sanitarios en el país tienen una vida útil limitada que apenas supera una década.

Un beneficio ambiental es trasladar el análisis de ciclo de vida (ACV) desde la academia

---

<sup>1</sup>Ver definición del Centro para la Cuarta Revolución Industrial de Medellín, Colombia, una de las ciudades afiliadas a la Red de Centros para la Cuarta Revolución Industrial desarrollada por el Foros Económico Mundial.  
Disponibile en: <https://www.rutanmedellin.org/es/cuarta-revolucion-industrial>



a las cadenas de valor con el objetivo de reducir los impactos ambientales, a través de la aplicación de los eco-indicadores analizando cada etapa del ciclo de vida del producto, proceso o servicio, para mejorar el desempeño ambiental.

Finalmente, los principios y estrategias de la EC apuntan a no exceder la capacidad de carga de los sistemas naturales y promoviendo la transición hacia el uso de energías y materiales renovables. En este camino, un tractor importante es la ambición del gobierno de Chile para alcanzar la neutralidad de carbono en el 2050 y que el 100 % de la matriz energética al 2040 sea renovable, incluyendo la hidroelectricidad.

## **b.2 Mitigación del cambio climático y reducción de residuos y gases contaminantes**

La EC permitirá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mitigando así el cambio climático. El ahorro energético, la reducción de los residuos generados y el desarrollo sostenible permitirían disminuir la contaminación entre un 2 % y 4 %. Como se mencionó en el reporte 2.4, los Acuerdos de Producción Limpia para evitar la generación de residuos son parte fundamental de este nuevo modelo.

Un efecto importante del manejo y tratamiento de los residuos orgánicos se encuentra en la reducción de las emisiones, pero además no menos relevantes son las pérdidas económicas al no utilizar este material en otros ciclos productivos. Un referente en esta materia es la hoja de ruta de la ciudad de Ámsterdam<sup>2</sup>, en la cual se incorpora el flujo de estos materiales con miras a la producción incluso de biocombustibles.

La EC puede utilizar materiales orgánicos no solo de la biomasa agrícola sino de otras fuentes abundantes de productos urbanos e industriales, como residuos orgánicos. Las tecnologías para la producción de energía renovable pueden beneficiarse de ser 'regenerativas' para un suministro más sostenible de recursos biológicos para biocombustible y para líneas bio-ambientales como biofertilizantes, bioremediación y agrobiotecnología.

En este punto, un beneficio relevante es poner en valor la inversión que ha realizado Chile en biotecnología, que parte en 2006 con el proyecto genoma. En 2016 se presenta la Estrategia de Biotecnología al 2030 Iniciativa de Fomento Integrada Estratégica para potenciar la biotecnología como plataforma habilitante transversal para la sofisticación y diversificación productiva de sectores estratégicos y desde 2019 se encuentra funcionando el "Centro de Biotecnología Transnacional" (CBT), que opera bajo por diez años, el alero de Sofa Hub, cuenta con un presupuesto de US\$ 20 millones para diez años, de los cuales 60 % son aportes de Corfo.

Chile se encuentra en medio del proceso de implementación de la Ley REP, lo que presenta una oportunidad para ampliar las estrategias a abordar en el tránsito hacia la Economía Circular partiendo por la gestión de residuos, que, si bien es un elemento importante dentro de este cuerpo normativo, es parte de otros principios incorporados como la prevención y ecodiseño, ambos activos para la aplicación de estrategias de circularidad, partiendo desde el repensar.

---

<sup>2</sup> <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>



## c. Beneficios Sociales

### c.1 Beneficios desde la perspectiva de género

Existe a nivel mundial consenso de que el cambio climático (CC) afecta de manera diferenciada a hombres y mujeres y que se encuentran infrarrepresentadas en la toma de decisiones para combatirlo, por lo tanto, no incorporar esta perspectiva en la Hoja de ruta de la EC en Chile y si las políticas no integran las brechas de género ya existentes lo que hace es aumentarlas, las mujeres son agentes de cambio y de absoluta relevancia en esta transición.

En general, las mujeres y las niñas sufren mayores riesgos y cargas asociados al cambio climático, debido a situaciones de pobreza, pero también a los roles asociados con el género y las propias normas culturales, por lo que Chile se compromete a trabajar en otorgar igualdad de género como piso mínimo para el cumplimiento de los compromisos en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los componentes de Adaptación y Medios de Implementación de la NDC.

Algunos beneficios de la incorporación: Los países con derechos y oportunidades más cercanas a las mujeres emiten menos GEI per cápita (Ergas y York, 2012); Las mujeres tienden a preferir tecnologías más seguras para el clima, evitando soluciones de alto riesgo (Banco Mundial, 2012); Las mujeres son más proclives a publicar información sobre emisiones de GEI (ECBI, 2018).

Si las mujeres son incluidas en la toma de decisiones referidas al uso de recursos e inversión social generalmente las decisiones se toman con mayor interés social (familias, hijos y comunidad). Países con mayor proporción de mujeres en sus sistemas legislativos son más proclives a aprobar acuerdos medioambientales (Norgaard y York, 2005).

Desde el año 2016, se destaca la formación del Movimiento Nacional de Recicladores de Base, el cual es presidido por Soledad Mella<sup>3</sup>. Desde este movimiento, se estima que existen en el país unos 60 mil recicladores y recicladoras, de los cuales el 60 % son mujeres. Por tanto, se ve que las mujeres hacen esfuerzos por la organización y la formación en cuanto su trabajo en la EC y toman roles protagónicos, que deben ser apoyados. La sensibilización y capacitación de forma masiva sobre lo que es la Economía Circular, sus beneficios y oportunidades es un factor clave para lograr un real cambio de paradigma. Se requiere generar instancias para que tanto el sector privado, la academia, la administración pública y la sociedad civil puedan capacitarse e integrar los conceptos relevantes.

Chile se instala como un referente en la implementación de energías limpias y en el cambio de su matriz energética, este punto está siendo trabajado correctamente y presenta una fuente de oportunidades de innovación<sup>4</sup>. La EC, de la mano de la profesionalización de las mujeres en el sector para modernizar, transformar y mejorar la competitividad de Chile de forma sostenible y a la vez como herramienta para el avance de la agenda de género en sus temas centrales de empoderamiento, educación y autonomía.

El MMA ha iniciado un camino para incorporar la variable de género en los instrumentos de cambio climático desde la estrategia de desarrollo de capacidades que está

<sup>3</sup> <https://www.paiscircular.cl/industria/recicladores-ley-rep/>

<sup>4</sup> [https://unegocios.uchile.cl/wp-content/uploads/2018/06/Resumen-Economia-Circular\\_en\\_Chile.pdf](https://unegocios.uchile.cl/wp-content/uploads/2018/06/Resumen-Economia-Circular_en_Chile.pdf)



comprometida en la NDC, ahora bien, sería relevante que se introdujeran indicaciones al anteproyecto de Ley de Cambio Climático que está en el parlamento, y establecer desde ahí variable de género integral a las políticas de cambio climático.

### **c.2 Beneficios de ahorro para los consumidores**

La Economía Circular impulsa productos que tienen una vida más larga, por lo que no hay que volver a comprar de nuevo al poco tiempo.

En el ámbito social siempre ha sido relevante la moderación de los patrones de consumo y el partir con un APL de eco-etiquetado es un primer paso hacia la evaluación ambiental de los productos, y entrega de información para que ciudadanos informados puedan tomar mejores decisiones.

### **c.3 Beneficios en el potencial para creación de empleos**

En esta materia dentro del Comité estratégico para la hoja de ruta constituido en Chile, se ha invitado a participar a los recicladores de base, en ese punto, la literatura y análisis comparado realizado a la fecha no ofrece mayor experiencia para la integración de recicladores de base a la EC, por ello es relevante mirar esta experiencia no sólo desde la eficiencia de la producción, sino también desde la integración social el desarrollo sostenible.

La ecología industrial por su parte ofrece instrumentos e indicadores que se podrían aportar en esta experiencia. Un ejemplo es un proyecto de la Universidad de Valparaíso liderando por una Plataforma de Ecología Industrial para la región de Valparaíso que implica cerrar flujos para esta disciplina y revisar la calidad del empleo, entre otros.

Centrándonos directamente en el reaprovechamiento de flujos de materiales descartados, provenientes de industrias y mercados de consumo, se infiere la creación de empresas de servicios logísticos especializados para la recuperación de los diferentes materiales y su debida gestión, bien sea para canalizarlos hacia los mercados de intercambio de materiales, para entregarlos a las empresas de reciclaje o incluso, a empresas que generen energía. En ese sentido, se identifican nuevas empresas y orientaciones de negocio en todo el encadenamiento desde que el flujo del material sale del primer uso, hasta que es reincorporado en otro proceso. Entre estas actividades aún por desarrollar se observan las siguientes:

- Gestores logísticos especializados de los flujos de materiales.
- Cooperativas de recicladores.
- Laboratorios para validación y verificación de las propiedades de los materiales.
- Certificadores de calidad y cumplimiento de parámetros.
- Comercializadores e intermediarios.
- Empresas de pretratamiento de materiales para industrias especializadas.
- Consultores especialistas en control de impactos ambientales.
- Empresas de tecnología (software) para sistematización de cadena logística y creación de mercados digitales.
- Empresas de infraestructura y montaje de equipos para la separación, triturado y



procesamiento de flujos de materiales.

- Servicios técnicos para maquinaria y equipo.
- Empresas de tecnología especialistas en medición de impactos e indicadores de desempeño.
- Empresas de confección y suministro de equipo de seguridad industrial para el manejo de materiales.
- Laboratorios y centros de investigación en tecnología de materiales.
- Diseñadores de producto con nuevos materiales.

Considerando un espectro aún más amplio, la Economía Circular es un motor de creación de empleo en todos los ámbitos de la economía. En las industrias de la transformación, la construcción y de productos químicos, por ejemplo, se identifican empleos en diferentes niveles de especialización como los siguientes:

- Formadores y entrenadores en Eco-diseño, Economía Circular e innovación.
- Obreros de producción cualificados.
- Técnicos de laboratorio.
- Técnicos de mantenimiento y reparación de equipos especializados.
- Desarrolladores de tecnología.
- Especialistas en inteligencia de negocios.
- Desarrolladores de nuevos negocios.
- Investigadores en diversas áreas.
- Equipos de diseño de nuevos procesos constructivos.
- Agrícolas urbanos y campesinos expertos en agricultura sostenible.

Según datos de la CEPAL y OIT<sup>5</sup>, la evolución hacia una Economía Circular en la que se mejora la eficiencia y la vida útil de los materiales al promover la durabilidad y la capacidad de reparación, remanufactura, reutilización y reciclaje podría generar 4,8 millones de empleos en la industria del reciclaje en América Latina y el Caribe, para 2030 (sectores de reprocesamiento de acero, aluminio, madera y otros metales compensará con creces las pérdidas asociadas a la extracción de minerales y otras materias).

Asimismo, en la transición energética se prevé la creación de 1 millón más de empleos para la región. Inicialmente la creación de nuevos empleos estará en los encadenamientos de recuperación de flujos de materiales y generación energética, para posteriormente avanzar hacia otros procesos o sectores más especializados.

Chile al igual que los países de la región, cuenta con un alto índice de empleos no-asalariados (33 %), esto significa que, aunque no es clasificado como empleo informal, sí es una actividad que fluctúa de manera significativa, pues los trabajadores se desempeñan de manera independiente. También es llamado "autoempleo", es importante dimensionarlo porque gran parte de los recicladores de base pertenecen a

---

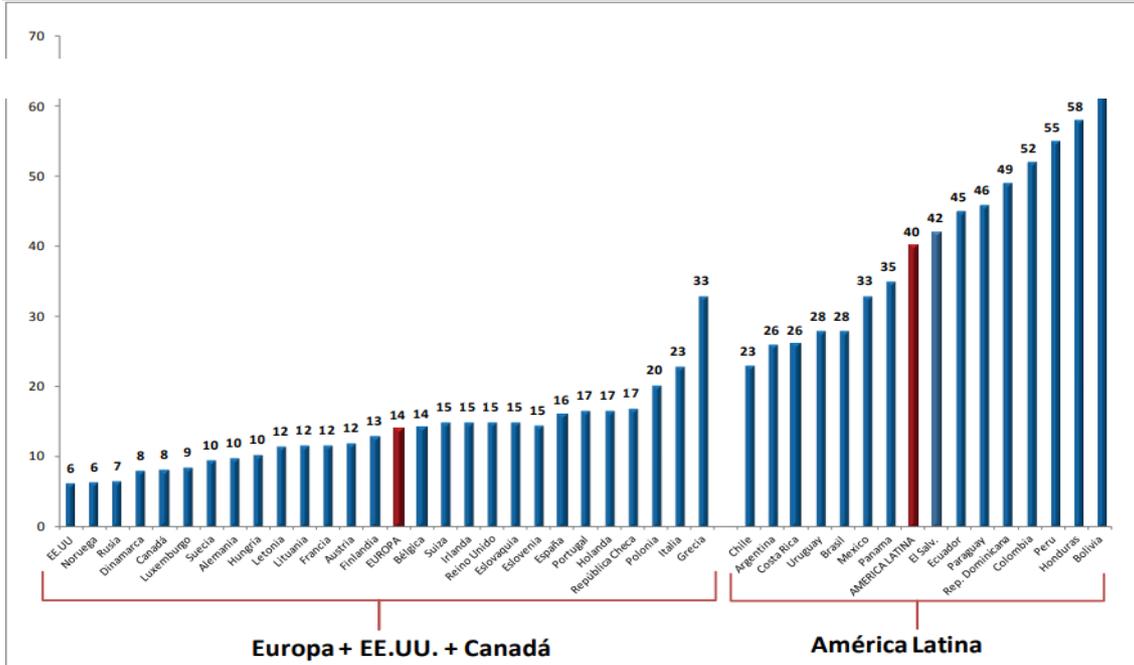
<sup>5</sup> <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-oit-recalcan-importancia-transitar-un-modelo-mas-sostenible-desarrollo-generar>



él.

**Figura 1. Empleo No-Asalariado (%)**

Fuente: CEPAL/OIT, Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe, Núm. 19, octubre 2018. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y encuestas a hogares de América Latina.



Este gráfico nos da luces de fuerza laboral que se podría incorporar en la EC y que podría optar a esta nueva tendencia de empleos. Desde una perspectiva de la Economía Circular, la creación de empleo se correlaciona directamente con la actividad a desempeñar, el nivel de especialización requerido, la duración del proceso o servicio. Esto se logra habilitar mediante modelos de contratación disruptivos que potencian la eficiencia en el uso de los recursos, pero que prioriza la calidad del empleo y procura una remuneración justa.

Como ejemplo de esto, están las cadenas de agricultura sostenible donde se desarrollan competencias y se tecnifica la mano de obra a cambio de una remuneración más justa. Los productos cosechados se comercializan bajo un sistema de precios justos, lo que permite una redistribución más equitativa del dinero que el mercado paga, pues se corta gran parte de la carga de intermediación con ayuda de plataformas tecnológicas que acercan al consumidor con el productor. A esto se le suma que el proceso de siembra sea libre de pesticidas y agroquímicos para que el producto sea orgánico o más saludable, sin afectar el precio de mercado. En este tipo de modelos se identifican componentes de innovación como la tecnología habilitadora del modelo de negocio y comercialización, el impacto social de un sistema de precios justos y los procesos de educación y capacitación en modelos de agricultura tecnificada y sostenible.

Ahora bien, un dato negativo que no podemos desconocer es la reciente pérdida de empleos registrados en 2020. Uno de cada cuatro empleos se ha perdido desde el comienzo de la crisis del COVID-19, según encuesta de la Universidad Católica de Chile. La proporción indica que más de 2,1 millones de puestos de trabajos, según el estudio



Empleo-Covid19 realizado por el Centro de Encuestas UC. El sondeo además señala que la cantidad de personas ocupadas representa un 25,5 % menos que lo registrado en enero.

Por otro lado, el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile en su informe de junio de 2020 señala que el desempleo alcanzó el 11,2 % en marzo-mayo: 940 mil personas están desocupadas. El INE detalló la cifra corresponde a un alza de 244 mil con relación al mismo período del año pasado. Entre los sectores más afectados se encuentran comercio (-19,4 %), alojamiento y servicios de comida (-42,4 %) y construcción (-23,1 %). La importancia de este dato se debe al nivel de impacto de la emergencia sanitaria, y a las proyecciones de recesión económica que se estiman para los próximos 18 meses.

## 2.3. Beneficios percibidos en el manejo de materiales al final de su uso.

### 2.3.1. Marco Regulatorio

La **Segunda Evaluación de Desempeño Ambiental de la OCDE, 2016**, destaca en la gestión de los residuos que:

- La generación de desechos aumentó en un 30 % en la década del 2000.
- Nuestro país aún no cuenta con una industria del reciclaje.
- Recomienda aprobar la ley marco de gestión de residuos, así como fomentar la disminución de la producción de desechos, el reciclaje y la reutilización.

En efecto, uno de los requisitos que hizo la OCDE para el ingreso de Chile como miembro fue la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (en adelante "REP"), instrumento para la gestión de los residuos, por el cual las empresas deben hacerse responsables de los productos que ingresan al mercado nacional cuando termina su vida útil y aun después de su consumo.

Es en este contexto que el 10 de septiembre de 2013 ingresa a la Cámara, por Mensaje del presidente de la República, el proyecto de ley marco para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor, que se aprueba en 2016 como la Ley de Fomento al Reciclaje. Esta Ley tiene por objeto **disminuir la generación de residuos y promover la estrategia jerarquizada en el manejo de residuos**.

El envío de este proyecto se debió no sólo al resultado de las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en la Evaluación de Desempeño Ambiental, sino, además, a la preocupación por la creciente generación de residuos y a la necesidad de redefinir el enfoque en su gestión.

La ley REP obliga a los productores a considerar los costos para el manejo de su producto al momento de convertirse en residuo, generando así un incentivo de prevención. Los productores de productos prioritarios deben cumplir ciertas obligaciones tales como registrarse, organizar y financiar la gestión de residuos, cumplir metas de recolección y valorización a través de alguno de los sistemas de gestión y asegurar que el tratamiento de los residuos recolectados se realice por gestores autorizados. Además, la Ley en su segundo título establece la gestión de los residuos y en el artículo cuarto y establece principios para la prevención y valorización "Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a tal fin evitando su eliminación".

Esta ley establece las competencias de Chile al Ministerio para la gestión de residuos:



(a) ecodiseño, (b) certificación, rotulación y etiquetado, (c) sistema de depósito y reembolso, (d) mecanismos de separación en origen y recolección selectiva, (e) mecanismos para manejo ambientalmente racional de residuos y (f) mecanismos para prevenir la generación de residuos.

Los productos prioritarios son aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas. Se ha avanzado en los reglamentos de envases y embalajes, incluso con la realización de una consulta pública, que tuvo más de 300 comentarios, para un tema que es nuevo en el país, en el de neumáticos y el diagnóstico de los residuos electrónicos.

Chile además de la Ley REP, ha incentivado a través de Corfo la innovación y la creación de empleos a partir de nuevos mercados por la gestión de productos prioritarios, además de ser una oportunidad para la incorporación de recicladores de base a la economía, Asimismo, los Acuerdos de Producción Limpia (APL), donde empresas y sector público se unen en acuerdos voluntarios han movilizado fuertemente la industria de los residuos y su recuperación.

### 2.3.2. Generación de residuos domiciliarios<sup>6</sup>

En Chile se producen cada año 7,5 millones de toneladas de residuos desde los hogares, lo que implica un gasto cercano a los US\$ 500 millones en recolección de basura, dejando al país en el penúltimo lugar de la OCDE en la valorización de sus desechos domiciliarios. Por tanto, este es un tamaño de mercado para nuevos negocios circulares gigantesco.

El Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente de 2019 liberada en enero de 2020 está construida desde el Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) entregando una evaluación del estado del medio ambiente y específicamente en residuos “se estima que aproximadamente el 76,4 % (17,1 millones de toneladas) de los residuos no peligrosos generados, son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos, y solo el 24 % (5,1 millones de toneladas) es valorizado. Por ello, es urgente promover la transición hacia una economía circular, que permita minimizar los desechos y maximizar el uso de nuestros recursos naturales, para lo cual es fundamental generar hábitos de consumo y producción sostenible”, sentencia dicha publicación

En esta los residuos peligrosos se definen como aquellos residuos con características peligrosas, de acuerdo con la reglamentación vigente, D.S. N° 148/2003 del MINSAL, reportados principalmente por los establecimientos industriales en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), que solicita al declarante el origen, composición, transporte y destino del residuo.

Los residuos no peligrosos están definidos como aquellos residuos que no tienen ninguna característica de peligrosidad, reportados principalmente por los establecimientos industriales, las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que generan lodos y los municipios. La declaración de los residuos industriales no peligrosos es regulada por el artículo 26 del D.S. N°1/2013 MMA, que obliga a los establecimientos que generen

---

<sup>6</sup> Este apartado está basado en la información disponible en el sistema Nacional de Información ambiental - [www.sinia.cl](http://www.sinia.cl).



anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, declarar al 30 de marzo de cada año sus residuos generados el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.

La generación de residuos sólidos municipales, regulados por el artículo 27 del D.S. N°1/2013 MMA, establece que los municipios deben declarar, antes del 30 de marzo de cada año, los residuos recolectados por éstas o por terceros contratados:

- Entre el 2015 y 2017, la generación de residuos sólidos municipales a nivel nacional aumentó un 8 %, pasando de 21,2 a 23 millones de toneladas.
- En 2017, el 97,3 % del total de residuos generados a nivel nacional corresponde a residuos no peligrosos. De ese porcentaje, el 60,4 % es de origen industrial, el 35,3 % es de origen municipal y el 1,6 % restante a lodos provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS).
- El 2,7 % restante corresponde a residuos peligrosos.
- La Región Metropolitana (RM) abarca el 2 % del territorio nacional y concentra un 40,5 % de los habitantes y posee serios problemas en el manejo y generación de residuos. En este período presentó la mayor generación de residuos del total nacional alcanzando el 49,2 %, con 11,3 millones de toneladas, seguida por las regiones del Biobío, Valparaíso y Antofagasta que reportaron 2,3, 1,7 y 1,6 millones de toneladas respectivamente, con un 9,8 %, 7,3 % y 6,9 % del total nacional.
- Por su parte, las regiones extremas de Arica y Parinacota, Aysén y Magallanes son las que generan cantidades menores, con porcentajes bajo del 1 %. Esta generación de residuos presenta una correlación con la actividad económica regional, lo cual se representa mediante la distribución regional del PIB. Del mismo modo, la mayor generación de residuos peligrosos reportado fue de la región de Antofagasta, en la que se generaron aproximadamente 235,1 mil toneladas, equivalente al 37,6 % de los residuos peligrosos generados a nivel nacional. En contraste, en la región de Aysén se generaron 790 toneladas, equivalente al 0,1 % del total nacional.
- Respecto a la generación de residuos no peligrosos, nuevamente es la "Industria manufacturera" la que registra la mayor generación con el 40,1 %.
- En la generación de residuos peligrosos, destacan los sectores "explotación de minas y canteras" e "industria manufacturera" que alcanzan el 42,9 % y 39,3 %, respectivamente. La generación de lodos provenientes de PTAS corresponde casi al 100% al sector "suministro de electricidad, gas y agua".
- Los municipios asumen el costo promedio del servicio de disposición final de residuos domiciliario, que es de \$ 10.918/ton (USD 17,06), así como el costo de recolección de \$ 23.347/por tonelada.

La gestión de los residuos sólidos se ha orientado fundamentalmente a mejorar las condiciones en rellenos sanitarios, de ahí la importancia de la Ley REP como locomotora para la EC.

Los chilenos producen 456 kilos de basura per cápita al año, de forma que la reutilización es parte esencial de la Economía Circular y el reuso de materiales. En Chile estamos enfocados en el problema de los residuos y lo importante es la acción previa, generando conciencia a partir de la prevención y además generando una respuesta local y con



emprendedores locales.

Ambientalmente, el problema radica en el colapso de vertederos y espacios comunitarios. En el caso de la RM, la urgencia está dada termino los rellenos sanitarios de Santiago Poniente y Santa Marta que tienen autorización para operar hasta el año 2024 y 2022, respectivamente, y en Lomas Los Colorados (vida útil proyectada al 2046 de acuerdo con RCA) lo que obliga a buscar una solución para el 49,2 % de los residuos de la RM.

De los avances cabe mencionar que el Ministerio del Medio Ambiente durante 2020 está preparando la estrategia para hacerse cargo de los residuos orgánicos. Según cifras del MMA, se estima que en Chile sólo se recicla el 1% de los orgánicos municipales, cuando representan el 58 % del total.

En las contribuciones nacionales se incorpora el compromiso de desarrollar, en 2020, una Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, orientada a aumentar la valorización de este tipo de residuos generados a nivel municipal, reincorporando los nutrientes contenidos en ellos al proceso productivo, contribuyendo de esta forma tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático. Esta Estrategia apoyará la medida relacionada con el compostaje de entre 6 y 12 toneladas diarias de residuos orgánicos de origen domiciliario, astillas, podas y residuos de jardín.

Finalmente es dable mencionar que en Chile existen importantes avances previos en materia de gestión y sistemas de información de residuos que están disponibles en [www.sinia.cl](http://www.sinia.cl), pero es necesario que los municipios cumplan a cabalidad con su obligación de informar, ya que no todos lo hacen, afectando la completitud de la información.

#### **2.4. Beneficios percibidos en la gestión de materiales al final de su uso en Chile**

En esta sección, y de acuerdo con la información recolectada, se resaltan los potenciales beneficios de una Economía Circular relacionada con la gestión de materiales en el país de productos/subproductos que actualmente son considerados "basura" y no materiales para un nuevo uso y que tendrían un potencial para cerrar el ciclo en Chile.

Primero que todo, se destaca la necesidad de incorporar a la EC la inclusión de recicladores como eje fundamental en el desarrollo integral de la política. En este sentido, se destaca el instrumento de medición desarrollado por Cempre Chile, Cepal y el Ministerio del Medio Ambiente, donde se muestra que las comunas que tienen mayor inclusión de recicladores son Temuco, Maipú, Hualpén y Peñalolén. Entre los distintos tipos de materiales reciclables, más del 60% del vidrio y botellas PET son gestionados por los municipios. Mientras que los recicladores destacan en el retiro de papel y cartón, chatarra y plástico PET.

En total, han registrado 1.039 recicladores a nivel nacional y las comunas que declaran tener mayor inclusión y/o registro de recicladores son Temuco (200), Maipú (150), Hualpén (56) y Peñalolén (43), estas tres últimas incluyen a los recicladores en la gestión de residuos. En tanto, Ovalle y Peñalolén son las que aparecen con políticas asociadas a recicladores de base, lo que quiere decir que cuentan con programas de reciclaje inclusivo.



Ahora bien, la EC tiene el potencial de impactar las cadenas de suministro al reducir la extracción y la contaminación de los ecosistemas. Es por ello por lo que, para poder crear un mercado para materiales de segundo ciclo como sustituto del uso de material virgen, las empresas enfrentarán el desafío de prever beneficios a largo plazo. Hasta ahora, las empresas han invertido principalmente para mejorar la eficiencia. Al adoptar el enfoque de economía circular, deberán comenzar a buscar la eficiencia en toda la cadena de suministro.

Producto de las actividades de los 4 talleres regionales realizados en la **Región de los Lagos, Región de Valparaíso, Región de Biobío y Región de Antofagasta** al inicio de esta asistencia técnica, y explicados en el apartado 4 del reporte 2.4, se determinaron sectores que despiertan el interés en todas ellas, aun cuando no representan necesariamente una importancia en términos del PIB de las regiones o sus vocaciones productivas. **Estos son sector agricultura y alimentos, construcción y el sector transporte y logística.** Este último es un gran reto para Chile, ya que alcanza un largo de 4.270 km, con un ancho máximo de 445 km. Se suma además el **sector gestión de residuos**, que fue una prioridad para 3 de las 4 regiones, lo que además lo posiciona como una de las estrategias que será abordada por la hoja de ruta chilena.



**Tabla 2. Beneficios percibidos en la gestión de materiales**

Fuente: Elaboración propia a partir del entregable 2.4

Sector	Beneficios en la gestión de materiales
<b>Construcción</b>	<p>La industria tiene importantes desafíos para mantener el crecimiento, reducir el uso de materias primas y reducir sus emisiones. Es por ello por lo que durante 2019 se lanzó la Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible de los recursos y residuos, RCD, para una Economía Circular en Construcción. En dicho documento se expone la gran cantidad de pérdidas de recursos en las obras en construcción. Por ejemplo, solo en altura se generan 3,7 % más residuos que la obra gruesa (Bravo/Valderrama/Osorio 2019).</p> <p>Existe la posibilidad de ahorros desde los gastos en aseo hasta la deconstrucción y la reversibilidad de los materiales.</p> <p>Otro material con un alto impacto ambiental son los áridos, donde se plantea que el desfase, ya hace una década atrás, entre lo que se producía formalmente de áridos, que eran 4 millones de metros cúbicos, y los requerimientos de la industria de 11 metros cúbicos, provoca la extracción ilegal de áridos modificando cauces de ríos, socavando puentes y modificando afluentes. A mayor abundamiento, según el informe de la Cámara de la Construcción 2018, se despacharon 8 mil m<sup>3</sup> de hormigón, donde los áridos representan el 70 % de la mezcla.</p>
<b>Agrícola y Alimentos</b>	<p>El sector agroalimentario es el principal sector exportador después de la minería del cobre. Los estándares de sustentabilidad de los mercados de destinos de las exportaciones plantean la creciente necesidad de reducir su huella de carbono, su huella hídrica y sus costos, estos desafíos pueden ser de gran utilidad para traccionar el tránsito hacia la circularidad. Además, la eficiencia energética contribuiría en gran medida en ese camino.</p> <p>Para el año 2013, los gases de efecto invernadero del sector agricultura eran de 11.801 ktCO<sub>2</sub> eq, disminuyendo en 2,2 % desde el año 1990 y en 8,1 % desde el 2013. La causa ha sido la disminución de la masa ganadera por lo que existe un gran potencial de circularización en la reducción de emisiones con la adopción de prácticas sostenibles en la gestión de suelos, la gestión del estiércol, por ejemplo<sup>7</sup>. Para esto, se requieren esfuerzos coordinados público privados de investigación e innovación de largo plazo para fomentar prácticas sostenibles en el uso de suelo, agua, así como en el monitoreo ambiental de las huellas ecológicas.</p> <p>Existe en Chile, además de una crisis hídrica. De hecho, según fuentes de la DGA, actualmente el 47 % de los 375 sectores acuíferos del país tienen algún tipo de limitación de uso, setenta de esas son zonas tienen 'restricción' para utilizar aguas subterráneas, y durante 2020 probablemente van a pasar a categoría de 'prohibición'. En este contexto de escasez, las soluciones que impliquen un uso racional y</p>

<sup>7</sup> Fuente: Tercer informe bienal del MMA 2018



	<p>eficiente parecen cruciales.</p> <p>Por otra parte, respecto a los alimentos, según la FAO un tercio del total de alimentos se pierde a nivel mundial. En América Latina y el Caribe, se botan 127 MM ton de alimentos, equivalente al 15% de sus alimentos. Por tanto, la EC surge como una fuente de innovación y aprovechamiento de recursos importantes en este ámbito<sup>8</sup>.</p>
<b>Transporte y Logística</b>	<p>Las actividades económicas que se realizan diariamente requieren de algún tipo de transporte para llevarlas a cabo, lo cual es fundamental en el caso del transporte de carga. Este utiliza de manera intensiva los combustibles fósiles y la logística urbana es un proceso complejo que involucra más que las decisiones económicas asociadas al movimiento de bienes en la ciudad y a las actividades económicas.</p> <p>Según los antecedentes del barómetro de desempeño logístico del observatorio de transporte y de carga desarrollado la Universidad Andrés Bello, los desafíos en materia de sustentabilidad están enmarcados en disminuir los GEI y medir la huella de carbono de la industria. El 80% de las emisiones en Chile provienen del sector energía y de este porcentaje un 50% corresponde al sector transporte.</p> <p>El PIB de la actividad económica de transporte alcanzó el año 2017 un 5,09% del PIB total del país, pero su importancia real va mucho más allá ya que las estimaciones de la importancia de la logística en la economía nacional fueron de un 8 % ese mismo año.</p> <p>La logística de la última milla, emisiones del sector transporte en la minería, mejoras y automatizaciones en las cadenas de suministro, mayor cantidad de habitantes en las ciudades, simbiosis industrial, serán entre otros los desafíos de la transición hacia la EC.</p>
<b>Gestión de Residuos</b>	<p>Nos encontramos frente a un desafío transversal a los sectores, y si bien aún no es un sector tradicional de la economía, emergió en los talleres en las regiones como uno de los más relevantes, explicado por la mayor conciencia sobre los daños ambientales y la próxima puesta en marcha de Ley REP, que crea nuevos mercados para los productos prioritarios y dinamiza esta industria.</p>

<sup>8</sup> Fuente: Compendio de la evolución y avances en sostenibilidad del sector exportador Agroalimentario chileno.



## 2.5. Creación de nuevos modelos de negocio a través de la Economía Circular.

Los materiales que actualmente son considerados "basura" a nivel regional en los sectores mencionados anteriormente tendrían un potencial para cerrar su ciclo, desde las regiones y representan lo que sus habitantes definen como un gran potencial para ello. En la **Tabla 3** se presentan los beneficios percibidos en la gestión de los materiales en dichos sectores, donde se podrían implementar nuevos modelos de negocio.

Un modelo de negocio se refiere a la forma en como una organización crea, gestiona y captura valor, y ha despertado gran interés sobre todo con la metodología de Lean Startup porque la capacidad de avanzar rápida y exitosamente hacia nuevos modelos de negocios es una fuente importante de ventaja competitiva sostenible y un apalancamiento clave para mejorar el desempeño de sostenibilidad de las organizaciones, para así contribuir a la mitigación del cambio climático.

La innovación es uno de los componentes básicos de una Economía Circular para generar cambios profundos y crear una economía que sea restaurativa y regenerativa por diseño e intención. En Chile el impulso que ha dado Corfo, a través de sus programas de Innovación Sostenibles, Prototipos de Innovación, lo han puesto en el ecosistema internacional como uno de los prescriptores en esta materia.

En el caso de los modelos de negocios circulares, generalmente las empresas se someten a los métodos Lean StartUP y los procesos planteados por Tim Brown en "Change By Design", primero "exploran y dan forma" a los conceptos para los modelos de negocio objetivo, buscan socios, diseñan y prueban prototipos. Luego "Atraen y ganan" a medida que desarrollan los procesos y asociaciones requeridos y prueban nuevas soluciones. Finalmente, viene la etapa ScaleUP "escalán rápidamente y siguen creciendo" al adoptar múltiples modelos de negocios circulares en sus operaciones y cadena de valor. En ese proceso Corfo ha sido un prescriptor relevante.

La innovación y la competitividad aportan a la diversificación regional entregándole oportunidades de acceder a las cadenas de valor global al cumplir con los requisitos de circularidad que han comenzado a surgir en los mercados internacionales.

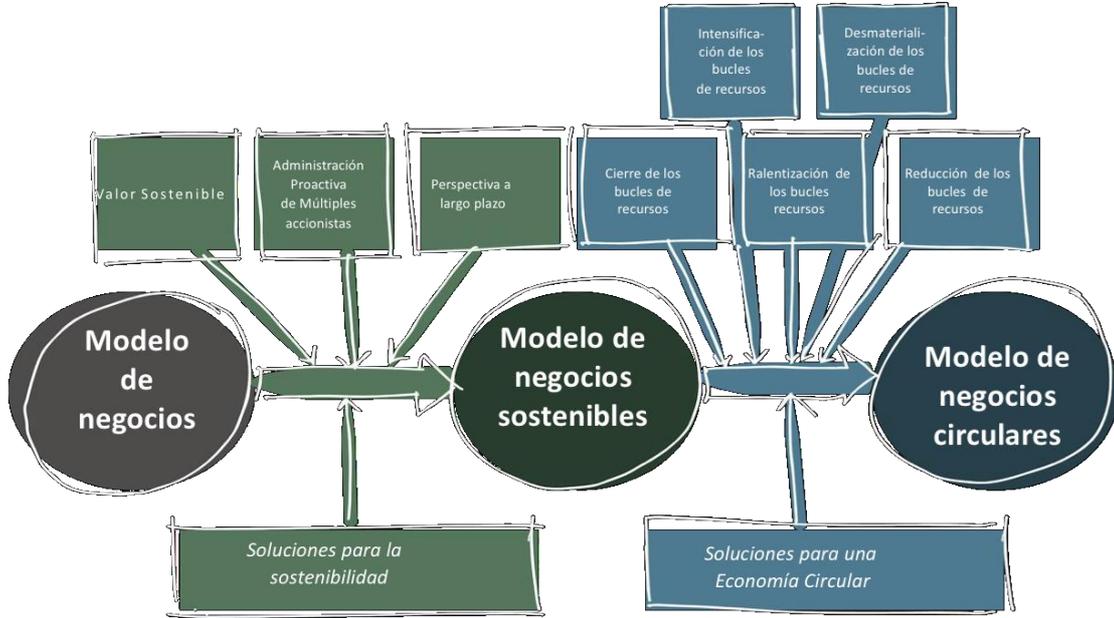
Cerrar el ciclo de material en una cadena de valor no siempre conduce a un mejor desempeño ambiental: una Economía Circular no es sostenible en sí misma. Además, la comprensión actual de una Economía Circular a menudo se limita a la gestión de residuos. Es por ello por lo que los modelos de negocio como el EcoCanvas incorpora los impactos ambientales en sus bloques de desarrollo.



La evolución es explicada por Ken Webster en la siguiente figura:

**Figura 2. Comparación de modelos de negocio tradicionales, sostenibles y circulares**

Fuente: Cefa 2018

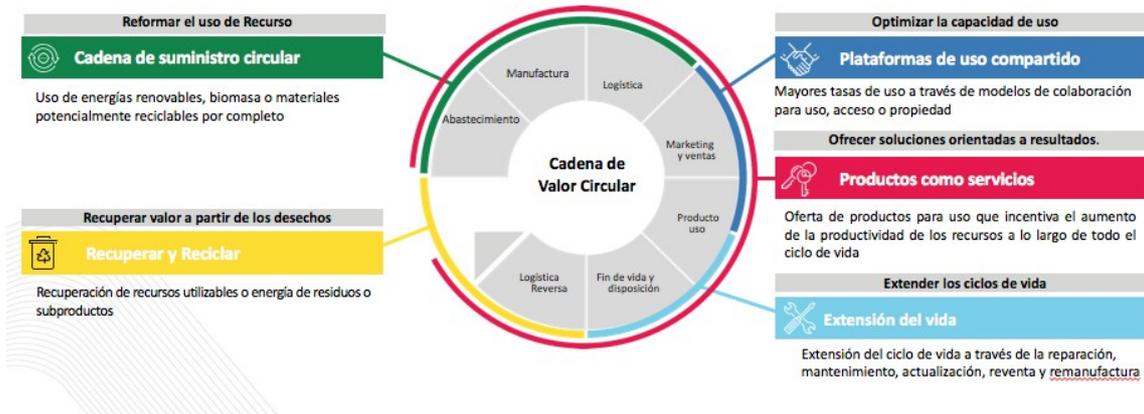


Comparación de modelos de negocio tradicionales, sostenibles y circulares. Ken Webster

Ahora bien, la siguiente imagen nos muestra potenciales áreas para el desarrollo de negocios circulares desarrollado por Sitra y Accenture para el “**Circular Economy Playbook for Finnish SMEs**”.

**Figura 3. Potenciales áreas para el desarrollo de negocios circulares**

Fuente: Circular economy business models for the manufacturing industry Sitra -Accenture





Por diseño, los modelos de Economía Circular exigen que las empresas se involucren altamente en el uso y disposición de productos, encontrando formas de generar los ingresos ya no por la venta de productos físicos, sino de proporcionar el acceso y/o optimizando su rendimiento a lo largo de la cadena de valor completa.

Los negocios tradicionales necesariamente deberán considerar el ciclo de vida de los recursos y productos que constituyen su oferta, para eliminar la noción de residuos, además de los impactos ambientales y sociales positivos y negativos de su modelo de negocio, sobre las comunidades.

Gobiernos y empresas alrededor del mundo buscan enfoques alternativos para impulsar el futuro crecimiento de la Economía Circular, considerado por consenso un modelo de crecimiento escalable que puede mejorar radicalmente la productividad de los recursos para revertir el deterioro causado al planeta. En este sentido el país tiene la oportunidad de apalancar su crecimiento en modelos de negocios basados en el uso de tecnología, la remanufactura y por cierto los servicios.

En Chile han emergido nuevos modelos de negocio sostenibles - mercados secundarios (Mercado Libre, Yapo, Reparadores de vestuario y línea blanca), venta a granel (Al Gramo, Eco Carga), plataformas de arriendo de bicicletas, autos remanufactura (Neptuno Pumps) reacondicionamiento de computadores como Chilenter, entre otros. – así mismo grandes empresas están alineando sus modelos hacia la circularidad favoreciendo la relación con sus usuarios/consumidores favorecen el desarrollo de una nueva relación entre la empresa y el consumidor/usuario, su entorno social y ambiental

Además, estos nuevos modelos de negocio en general están asociados a productos y servicios más “a la medida”, adaptados a las especificidades y necesidades de la región y ecosistema dónde se desarrollan, así fomentando el desarrollo de las economías locales, aumentando la resiliencia de esos territorios y generando empleo.

Contribuyen además en la generación de capital social apalancando una economía colaborativa, creativa y con redes desde lo local haciéndose cargo de las necesidades de los territorios.

La experiencia en modelos circulares crece velozmente en algunas regiones mientras la literatura que examinamos presenta distintas tipologías. Dado lo anterior, la nueva norma **ISO/TC 323 Economía Circular**, en la cual Chile está participando activamente en los distintos grupos, ha dedicado uno de ellos exclusivamente al desarrollo de modelos de negocios.

## **2.6. Impactos potenciales de la EC en las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) y en los compromisos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

### **2.6.1. Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC)**

El Acuerdo de París contempló solicitar a los países actualizar o presentar nuevas NDC en 2020, manteniendo el plazo de implementación original de 2025 o 2030, según corresponda (Decisión 1/CP.21, párrafos 23 y 24), por esta razón en noviembre 2019 se publicó la actualización de las NDC reflejando así el compromiso del país al aumentar la ambición en todos sus componentes, así como también, poniendo un foco especial en la transparencia, por lo que previo a su publicación se realizó una consulta ciudadana sobre sus alcances.

Asimismo, fue convocado un Comité Científico COP25, en el marco de la reunión que se



celebraría en Chile en diciembre de 2019 y que finalmente por problemas sociales internos del país debió realizarse en Madrid. En este Comité la comunidad científica nacional apoyó para fortalecer y potenciar la contribución de nuestro país, de acuerdo con los requerimientos internacionales.

En paralelo a la actualización de las NDC se redactó el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático para Chile, para de alinear los compromisos climáticos internacionales con las directrices e instrumentos que propone el Proyecto de Ley, estableciendo objetivos climáticos, principios a largo plazo, estructuras y arreglos de gobernanza climática que permitirán avanzar hacia una economía baja en emisiones y resiliente al clima.

Es importante señalar que Chile, al igual que todos los países, se encuentra enfrentando una situación de pandemia por el COVID19. Esta situación puede resultar en una crisis sanitaria que requiere de nuestra atención y ocupación. En este sentido, nuestra prioridad está en superar esta crisis y en transitar hacia el desarrollo sostenible con un enfoque pragmático y transversal, teniendo como ejes centrales el bienestar de las personas y el territorio.

### 2.6.2. Estado actual de las Emisiones<sup>9</sup>

La participación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de Chile, en el total de emisiones a nivel mundial, es de aproximadamente 0,25 % al 2016<sup>10</sup>. El promedio mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por persona, para ese mismo año, es de 4,4 tCO<sub>2</sub> y según los cálculos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI, 2016), Chile sobrepasa por muy poco esa cifra, con 4,7 tCO<sub>2</sub> por persona, y está muy por debajo del promedio de los países de la OCDE, que es de 9,2 tCO<sub>2</sub> por persona (Tercer IBA, 2018).

Sin embargo, es importante señalar que las emisiones del país se han incrementado en un 114,7 % desde 1990 y en un 20,0 % desde 2007. El principal GEI emitido en 2016 fue el CO<sub>2</sub> (78,7 %), seguido del CH<sub>4</sub> (12,5 %), N<sub>2</sub>O (6 %), y los gases fluorados (2,8 %). El Sector Energía (correspondiente al consumo de combustibles fósiles) es el principal emisor de GEI en nuestro país, representando el 78 % de las emisiones totales en 2016, mayoritariamente por el consumo de carbón mineral para la generación eléctrica y diésel en el caso del transporte terrestre. El sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) es el único que absorbe GEI en el país, manteniéndose como sumidero en el registro de emisiones disponible desde 1990.

Destaca entre sus principales lineamientos en términos de mitigación, el compromiso de un presupuesto de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1.100 y 1.175 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> entre 2020 y 2030, y establece que se alcanzará un máximo de emisiones el año 2027, tras lo cual bajarían hasta llegar a la deseada neutralidad de carbono al 2050. Y para apoyar la descarbonización, se ha anunciado el retiro programado de las centrales generadoras de electricidad que usan como base el carbón (descarbonización); actualmente existen 28 centrales termoeléctricas a carbón, lo que se traduce en el 40 % de la generación de electricidad instalada.

Chile ha impulsado un proceso y un plan de descarbonización como palanca de sus

<sup>9</sup> Información contenida y elaborada por el Gobierno de Chile para la actualización de las NDC [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC\\_Chile\\_2020\\_espan%CC%83o-1.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83o-1.pdf)

<sup>10</sup> Tercer Informe Bienal de Actualización (IBA3, MMA2016). <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/3rd-BUR-ChileSpanish.pdf>



contribuciones nacionales, que consta de pilares clave para la transición energética que son eficiencia energética, electromovilidad e hidrógeno. Este Plan estableció el año 2040 como plazo máximo para el cierre de las 28 centrales a carbón que operaban hasta ese momento en el país, un paso clave para la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En este contexto se han producido importantes avances medioambientales en estos meses, también parcialmente influidos por el Covid-19: la empresa Enel cerrará en Chile antes de lo esperado dos plantas de su última central termoeléctrica, convirtiéndose en la primera empresa en dejar de generar energía con carbón en mayo del 2022.

Chile, tal como se mencionó en el informe 2.4 alcanzó el primer lugar en inversión de energías renovables y en la lucha contra el cambio climático<sup>11</sup>, en la región de América Latina y el Caribe. Esto se debe principalmente a la inversión récord en proyectos de energía renovable no convencional (ERNC), que se ha más que duplicado: saltando de 1,3 mil millones de dólares en 2014 a 3,2 mil millones de dólares en 2015. El ranking, considera cuatro variables: Marco propicio, Inversión, Cadena de Valor y reducción de CO<sub>2</sub>. Se estima que al 2030, el 75 % de la matriz energética será renovable; y en el 2050, se alcanzaría un 95 %.

El país ha potenciado una estrategia e inversiones en hidrógeno verde, "cuyos beneficios se estiman que pueden significar una reducción de 26 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, correspondiente al 20 % de la reducción requerida para Chile, lo que se podría lograr especialmente a través del rubro de la minería y la descarbonización de la industria"<sup>12</sup>. el país posee la radiación solar más alta del mundo, fuertes vientos de norte a sur para desarrollar energía eólica, un tremendo potencial de energía marina en las costas, capacidad para desarrollar biogás y un recurso geotérmico a lo largo de su cordillera.

La Economía Circular puede aumentar la demanda de energía renovable para las actividades de producción y tener un impacto positivo en la reducción de emisiones de GEI, impulsando la diversificación de la generación de energía renovable en la matriz energética.

Cabe mencionar además que efectos colaterales de la pandemia en Chile: la contaminación se redujo entre un 20 y 30 % según diversos estudios por las medidas tomadas para evitar el coronavirus y la aplicación de cuarentenas dinámicas en algunas partes de Santiago. Pero esos resultados serán sostenibles en la medida que la recuperación sea baja en emisiones.

### 2.6.3. Crisis Hídrica

Una de las crisis más grandes que enfrenta Chile es la mega sequía y existen evidencias científicas que vinculan al menos un 25 % de la sequía que ha experimentado el país desde el año 2009, la más extensa temporal y espacialmente registrada, con el cambio climático antropogénico<sup>13</sup>. Adicionalmente, se estudia la ocurrencia e intensidad de eventos extremos que también podrían ser atribuidos al cambio climático, tales como: inundaciones, remoción en masa generada por aluviones, la intensificación de los incendios

<sup>11</sup> [New Energy Finance Climaspice](#) elaborado por Bloomberg New Energy Finance y el Banco Interamericano de Desarrollo.

<sup>12</sup> Declaraciones de Ministra de Medio Ambiente, Carolina Schmidt, <https://www.comitesolar.cl/chile-busca-posicionarse-como-referente-global-de-hidrogeno-verde/>

<sup>13</sup> <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf> 8. INE, censo 2017.



forestales y marejadas, y la acidificación del océano.

De esta forma, las características geográficas, climáticas, económicas y socioculturales del país son relevantes en la vulnerabilidad y exposición de Chile a los impactos del cambio climático<sup>14</sup>.

#### 2.6.4. Actualización NDC

La actualización de la NDC de Chile incorpora un nuevo **componente de integración**, es decir, que persigue objetivos tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, incluyendo compromisos en materia de **economía circular, uso de tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS), y de océanos** como elementos que contribuyen de forma integral a enfrentar tanto las causas como los efectos e impactos del cambio climático.

Este esfuerzo procurará que la creación y fortalecimiento de capacidades, el desarrollo y transferencia de tecnologías, junto con el financiamiento climático, respondan a las prioridades establecidas a partir del objetivo de neutralidad de emisiones al 2050. En este sentido, es importante destacar que cada una de estas áreas de trabajo ha establecido como prioridad la definición de una visión estratégica alineada con la neutralidad de emisiones y la resiliencia climática, la que guiará e impulsará los compromisos específicos de cada uno de los componentes.

La incorporación de la EC como un eje transversal de la NDC chilena, y con ello el compromiso de una hoja de ruta, está en sintonía con el estudio entregado en septiembre pasado por la Fundación Ellen MacArthur, que indica que incorporar la Economía Circular en la industria y la agricultura ayudaría a reducir en más de 9 mil millones de toneladas las emisiones de CO<sub>2</sub> al año 2050.

En definitiva, Chile se compromete a:

- Desarrollar, en 2020, una Hoja de Ruta de Economía Circular 2020 a 2040, consensuada a nivel nacional, que tendrá por objetivo la transición hacia una Economía Circular con medidas de corto, mediano y largo plazo con miras al 2040.
- Generar e implementar, al 2022, métricas e indicadores de circularidad, para monitorear los avances del país en materia de Economía Circular e identificar su contribución a la mitigación y adaptación del cambio climático.
- Desarrollar, en 2020, una Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, orientada a aumentar la valorización de este tipo de residuos generados a nivel municipal, reincorporando los nutrientes, material orgánico o sustratos contenidos en ellos al proceso productivo, contribuyendo de esta forma tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático.

La Economía Circular se convierte en una palanca para la reducción en el nivel de emisiones de GEI, junto con disminuir la presión sobre los ecosistemas, asimismo crea valor económico con más mano de obra, de acuerdo con un estudio del **Waste and Resources Action Programme (WRAP)**, que señala que EC podría crear hasta 3 millones adicionales de empleos en Europa para 2030.

---

<sup>14</sup> Información contenida y elaborada por el Gobierno de Chile para la actualización de las NDC [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC\\_Chile\\_2020\\_espan%CC%83ol-1.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf)



### 2.6.5. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Chile adoptó en 2015 la Agenda 2030, desde ahí ha adaptado sus directrices y creado la institucionalidad necesaria para ello: durante el año 2016 creó el Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030, presidido por el Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREL), con participación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (MINECON), el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y el Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF), al que también se le asignó el rol de Secretaría Técnica.

En lo fundamental, este Consejo quedó con la función de asesorar al Presidente de la República en la implementación y seguimiento de la Agenda, servir de instancia de coordinación (acorde a los procesos y reuniones a nivel internacional y regional) y articularse con entidades gubernamentales, sociedad civil, sector privado, academia y organizaciones internacionales.

Para 2018, se realizaron las siguientes acciones:

- La incorporación del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES) al Consejo Nacional, dadas sus funciones de coordinación interministerial y priorización de acciones, en el marco de la implementación de la Agenda 2030 en Chile.
- La creación de un Grupo Intersectorial, compuesto por los Subsecretarios correspondientes a cada una de las Secretarías de Estado integrantes del Consejo, encargado en lo fundamental de coordinar la llamada Estrategia de Implementación de la Agenda 2030.
- El mandato para proponer una Estrategia de Implementación de la Agenda 2030 en el país, a ser aprobada por el Presidente de la República.
- La delimitación de roles de la Secretaría Técnica. Entre otras funciones, y fuera de las labores secretariales del Consejo, asume la elaboración del Informe Nacional sobre ODS; la coordinación técnica con las Agencias de Naciones Unidas correspondientes para contar con su colaboración en la elaboración del Informe Nacional; la coordinación de las reuniones del Consejo y del Grupo Intersectorial; la definición de la metodología, previa aprobación del Grupo Intersectorial, para la implementación de las Comisiones y otras instancias; y la coordinación del Grupo Técnico de Indicadores de la Agenda.
- La creación de la Red Nacional Agenda 2030, compuesta por contrapartes pertenecientes a cada órgano del Estado, con el objetivo de establecer puntos de enlace y comunicación. Las Subsecretarías, encabezadas por un Subsecretario, son organismos pertenecientes a la estructura interna de cada uno de los Ministerios de Estado de Chile. En cada Ministerio puede haber una o más Subsecretarías.

Durante junio de 2019 Chile presentó el segundo Informe Nacional Voluntario (INV), documento que da cuenta del estado del país en materia de Desarrollo Sostenible, en el marco de la Agenda 2030 de Naciones Unidas y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Destaca en el informe la implementación de tres líneas de trabajo: i) fortalecer los procesos de difusión y apropiación de la Agenda 2030 a nivel regional (o subnacional) y local; ii) operacionalizar los cambios institucionales actuales y consolidar un trabajo continuo con los diversos sectores vinculados a estas materias; y iii) analizar las acciones públicas vinculadas a la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.





Las prácticas de Economía Circular que contribuyen a diferentes ODS en Chile:

<p>A través de <b>Iniciativas Gubernamentales</b> como las de Corfo, los APL y la hoja de ruta de la EC entre otras para promover la Economía Circular se está contribuyendo a alcanzar el <b>ODS17</b> y la meta de <i>mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible, pues la EC promueve la alineación de las políticas económicas y ambientales en los países.</i></p> <p>Por otro lado, algunas iniciativas orientadas a promover las compras públicas sostenibles contribuyen directamente al <b>ODS12</b>. Para ello se requiere acelerar los avances en el despliegue de la política de las compras públicas sostenibles - Preparación para la incorporación masiva de la Responsabilidad social en la contratación pública.</p> <p>Algunas iniciativas gubernamentales en Chile se han enfocado en fortalecer la capacidad tecnológica de la industria promoviendo la innovación, la adopción de procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, impactando directamente el <b>ODS9</b>.</p> <p>El consumo y la producción sostenible aportan a disminuir el consumo de materias primas y tender a productos que cada vez presentan menores riesgos ambientales el consumo sostenible viene de la mano de la información sobre el beneficio ambiental de la selección del producto A por sobre el producto B.</p> <p>Chile posee un <b>Programa Nacional de Consumo y Producción Sostenibles</b> a través de sus 12 líneas de acción, impulsa el crecimiento económico y contribuye a la protección del medio ambiente y la equidad social, modificando los actuales patrones de consumo y producción, desacoplando el crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente.</p> <p>En la línea de la Transparencia para los consumidores, se lanzó la plataforma <a href="http://www.elijoreciclar.cl">www.elijoreciclar.cl</a>, parte de un piloto masivo de una ecoetiqueta que ofrecerá información sobre la reciclabilidad de envases y embalajes de productos de consumo masivo. La iniciativa forma parte del <b>Acuerdo de Producción Limpia</b> (APL) firmado en diciembre de 2019 por el Ministerio del Medio Ambiente, SOFOFA, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, el SERNAC, la Asociación Circular de Consumidores y la Superintendencia del Medio Ambiente. Este acuerdo busca dar respuesta a lo planteado por la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.</p>	  
<p>Las diferentes <b>Plataformas Facilitadoras</b> que han surgido en el continente con el objetivo de promover la Economía Circular, también están contribuyendo con el <b>ODS17</b> al promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública,</p>	



público-privada y de la sociedad civil que permitan el desarrollo sostenible de la región.

En Chile existe una plataforma privada donde informan empresas con operaciones en el país, se trata de Sumando Valor es una iniciativa conjunta de **ACCIÓN Empresas**, la Confederación de Producción y del Comercio, **CPC**, la Sociedad de Fomento Fabril, **SOFOFA**, y **Pacto Global**, creada para visibilizar el aporte del sector privado nacional.

Otra iniciativa es la Red Campus Sostenible, asociación de 17 instituciones de Educación Superior dedicada a la promoción de la sustentabilidad entre estas entidades, ha realizado diversas acciones en torno a las variables de la sostenibilidad. Entre ellas destacan un Diplomado, el "Reporte y Evaluación de la Sustentabilidad en Instituciones de Educación Superior (RESIES)" y la promoción de un Acuerdo de Producción Limpia (APL) que vincula los ODS con la acción de dichas casas de estudio (Consejo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, 2019).

Por su parte en la facultad de Economía de Universidad de Chile, a través de su Departamento de Administración constituyó un Observatorio de Sostenibilidad que se preocupa de elaborar estudios, realizar actividades de formación y extensión y en 2015 realizó el primer Informe denominado "Sostenibilidad de Chile y sus Regiones, 2015". En el mismo se sintetiza un conjunto de indicadores comparativos en la línea de 17 ODS, que ponen al país en un contexto comparativo a la OCDE y que delinean la situación correspondiente a cada una de las Regiones de Chile y es permanentemente un "think-tank" en materia de sostenibilidad.

Los diferentes **Programas/Proyectos** relacionados con Economía Circular que han surgido en los últimos tres años en Chile, han permitido mejorar las capacidades de empresas grandes, medianas y pequeñas al promover proyectos piloto, financiamiento y educación, por otro lado, diferentes universidades se han involucrado en la generación de conocimiento en este campo de estudio. Adicionalmente, algunos proyectos han estado orientados a la construcción sostenible, todas estas iniciativas han contribuido a alcanzar los **ODS4, ODS9 y ODS11**.

Finalmente, las ciudades inteligentes son un requisito fundamental planteado por el académico de la universidad Andrés Bello el Edmundo Muñoz, el 80 % de los impactos ambientales viene de la vida en la ciudad la dinámica y el metabolismo de la ciudad y por tanto adoptar estrategias de Economía Circular para las ciudades.





Todas las iniciativas de **Sensibilización** han permitido avanzar en el **ODS12**, asegurando que las personas de la región tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.

Chile ha realizado las siguientes acciones en el sistema educativo:

- Los contenidos de cambio climático están incluidos en las bases curriculares de Enseñanza Básica.
- Los contenidos de cambio climático están incorporados en las bases curriculares de Enseñanza Media, excepto para 3° y 4° medio.
- Se han incorporado contenidos de cambio climático en la enseñanza terciaria.



## 2.7. Beneficios percibidos a nivel sectorial para los sectores prioritarios

A continuación, se presentan las principales oportunidades identificadas en el trabajo realizado en los talleres regionales, entregando una breve descripción de la oportunidad y su relación con la EC, considerando los principios enunciados por la Fundación Ellen MacArthur y el marco ReSOLVE.

### 2.7.1. Principios

**Principio 1 - Diseñar sin residuos y sin contaminación:** Este principio establece que la fase de diseño es fundamental para determinar los impactos ambientales de productos y servicios, por lo tanto, para evitar fallas de diseño tales como la basura y la contaminación es necesario diseñar productos, servicios y modelos de negocio que permitan la recirculación de materiales saludables en ciclos infinitos en la economía, y pensados para impactar positivamente el medio ambiente.

Este principio implica innovar en materiales e incorporar estrategias de diseño tales como diseño para modularidad y desensamble, y principios de diseño tales como los promulgados por el diseño Cradle to Cradle® y la biomimesis.

**Principio 2 - Mantener productos y materiales en uso:** Este principio propone dejar de desperdiciar nuestros recursos al mantener productos y materiales circulando en la economía sin que terminen en los rellenos sanitarios. Para esto se debe diseñar productos y componentes de forma que estos puedan ser reutilizados, reparados y remanufacturados. En el caso de productos como alimentos o empaques, debemos crear sistemas efectivos para recuperar los materiales y reincorporarlos en las cadenas de valor.

Además, un concepto importante en este principio es el "poder del ciclo interior", es decir, que es más rentable prolongar la vida útil de un producto que reciclar los materiales que se incorporarán en la cadena de valor después de su uso. Este principio también abarca "el poder de dar vueltas más tiempo" fomentando la maximización del número de ciclos consecutivos (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

**Principio 3 - Regenerar los sistemas naturales:** Además de proteger el medio ambiente, la Economía Circular propone mejorarlo activamente. En las palabras descritas por la Fundación Ellen MacArthur, "en lugar de tratar de hacer menos daño al medio ambiente,



deberíamos tener el objetivo claro de hacer el bien al medio ambiente.

### 2.7.2. Marco ReSOLVE

La **Fundación Ellen MacArthur** ha identificado de forma general un conjunto de 6 acciones que pueden adoptar las empresas y los gobiernos de cara a la transición a una economía circular. El nombre viene del acrónimo de las palabras en inglés: **R**egenerate (*regenerar*), **S**hare (*compartir*), **O**ptimise (*optimizar*), **L**oop (*bucle*), **V**irtualise (*virtualizar*) y **E**xchange (*intercambiar*). Juntas conforman el marco **ReSOLVE**.

**Tabla 3. Oportunidades identificadas por sector priorizado**

Fuente: Elaboración propia

Sector prioritario	Oportunidad (utilizando el marco ReSOLVE)	Principio de Economía Circular relacionado
<b>Construcción</b>	<p><b>(S)</b> Simbiosis Industrial: para la integración temprana de los actores para mayor eficiencia y menos generación de residuos.</p> <p><b>(V)</b> Plan BIM Building Information Modeling, como una forma de mejorar la sustentabilidad y la competitividad de la industria.</p> <p><b>(O)</b> Desarrollo de productos y materiales para la construcción a partir de materiales residuales</p>	<p><b>Principio 1</b></p> <p><b>Principio 2</b></p> <p><b>Principio 2</b></p>
<b>Agrícola y Alimentos</b>	<p><b>(R)</b> Fomentar la regeneración de los suelos y el capital natural, utilizando residuos orgánicos</p> <p><b>(O)</b> Agricultura de precisión impulsada por la IOT (Internet de las Cosas) impulsando la productividad y reducir el desperdicio en la cadena de suministro.</p> <p><b>(O)</b> Mejoras de envases y embalajes</p>	<p><b>Principio 3</b></p> <p><b>Principio 1</b></p> <p><b>Principio 2</b></p>
<b>Transporte y Logística</b>	<p><b>(R)</b> Electro-movilidad</p> <p><b>(V)</b> Industria 4.0 incorporada a este sector impulsando la productividad</p> <p><b>(O)</b> Logística de la última milla</p>	<p><b>Principio 1</b></p> <p><b>Principio 2</b></p> <p><b>Principio 2</b></p>



### 2.7.3. Beneficios económicos, sociales y ambientales de las oportunidades identificadas

#### CONSTRUCCIÓN<sup>15</sup>

Sector	Oportunidades	Beneficios
Construcción	(S) Simbiosis industrial	<p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Garantizar insumos para producción.</li><li>▪ Crear un mercado de materiales para reincorporar a otros procesos productivos.</li><li>▪ Evitar sanciones o multas a través de las buenas prácticas</li><li>▪ Reputación y valor de marca</li><li>▪ Calificar en iniciativas de crecimiento verde o de inversión sostenible</li><li>▪ Contratos de largo plazo a precios negociados con aliados estratégicos</li><li>▪ Potenciar la Valorización considerando el análisis de ciclo de vida en los materiales en las licitaciones, el desarrollo de nuevos negocios y la trazabilidad de sus residuos, así como la separación de residuos en el origen y formación de los trabajadores a nivel local desarrollar mercados</li></ul> <p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cumplimiento con el origen de materias primas y corresponsabilidad</li><li>▪ Reducción de huella ecológica y de las emisiones de efecto invernadero</li><li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li><li>▪ Acceso a premios e incentivos de crecimiento verde e inversión sostenible</li></ul> <p><b>Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocimiento por parte de la comunidad</li><li>▪ Sinergia con su red de aliados (proveedores en este caso)</li><li>▪ Apoyo y generación de nuevos empleos de calidad</li></ul>

<sup>15</sup> Los sectores fueron priorizados en los talleres regionales, en el informe 2.4 de esta consultoría se encuentran los detalles.



<b>Construcción</b>	<b>(V)</b> Plan BIM, como una forma de mejorar la sustentabilidad y la competitividad de la industria.	<p><b>Económicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formación de capital humano con mallas curriculares con orientaciones a la economía circular</li><li>▪ Fomento de desarrollos tecnológicos habilitantes</li><li>▪ Modernizar la industria de la construcción</li><li>▪ Desarrollo de estándares chilenos reduciendo costos y tiempos</li><li>▪ Uso de estándares BIM en el Sector Público</li><li>▪ Menor captura de tierras para la construcción</li><li>▪ Fortalecer las oportunidades de comercio internacional</li><li>▪ compartir, construcción modular, impresión 3D,</li><li>▪ Tecnologías inteligentes de gestión energética,</li><li>▪ Garantizar insumos para producción.</li><li>▪ Crear un mercado de materiales para reincorporar a otros procesos productivos.</li><li>▪ Evitar sanciones o multas a través de las buenas prácticas</li><li>▪ Calificar en iniciativas de crecimiento verde o de inversión sostenible</li><li>▪ Contratos de largo plazo a precios negociados con aliados estratégicos</li><li>▪ Nuevos modelos de negocio</li></ul> <p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manejo de ciclo de vida de proyecto desde el diseño a la operación</li><li>▪ Reducción de huella de carbono y ecológica, al disminuir carga e impacto ambiental</li><li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li></ul> <p><b>Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocimiento por parte de la comunidad</li><li>▪ Sinergia con su red de aliados (proveedores en este caso)</li><li>▪ Apoyo y generación de nuevos empleos de calidad</li><li>▪ Comprar informado en torno a las prácticas e impacto ambientales de los proyectos</li><li>▪ Mejoramiento en la oferta de viviendas</li></ul>
---------------------	--	--



<b>Construcción</b>	<b>(O)</b> Desarrollo de productos y materiales para la construcción a partir de materiales residuales	<p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ahorro en costos de disposición de residuos. el 70 % de los RDC corresponden a pétreos inertes reciclables que pueden ser utilizados como insumos para la construcción. También existe la posibilidad de agregar residuos de otras industrias, como la siderúrgica, a los materiales de construcción (Hoja de Ruta RCD Consulta Pública, 2019).</li><li>Ahorro en costos de logística ociosa.</li><li>Ahorro en multas por una disposición deficiente o por envío a escombreras.</li><li>Acopio y revalorización de materiales en un nuevo mercado de intercambios.</li><li>Desarrollo tecnológico e innovación.</li><li>Acceso a financiamiento verde e incentivos tributarios de crecimiento verde.</li><li>Mayor competitividad y productividad.</li><li>Generación de data del negocio, clientes y rutas.</li><li>Desarrollo de nuevos productos y servicios con alta rentabilidad y escalabilidad.</li></ul> <p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Cumplimiento con las autoridades ambientales</li><li>Reputación como empresa sostenible</li><li>Métricas de respaldo para modelo de sustentabilidad corporativo</li><li>Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</li></ul> <p><b>Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Reputación como empresa socialmente responsable</li><li>Nuevos empleos de calidad e incorporación de mujeres y jóvenes</li><li>Seguridad en la infraestructura, equipos y personal</li><li>Mejoras de las prácticas culturales de la industria</li></ul>
---------------------	--	--



## AGRÍCOLA Y ALIMENTOS

Sector	Oportunidades	Beneficios
<p><b>Agrícola y Alimentos</b></p>	<p><b>R:</b> Fomentar la regeneración de los suelos y el capital natural, utilizando residuos orgánicos. El enfoque regenerativo genera beneficios en términos de reducción de emisiones y desarrollo sostenible</p>	<p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agricultura Orgánica es un Mercado atractivo en los países desarrollados</li> <li>▪ Crearía un mercado para la rehabilitación de las tierras degradadas.</li> <li>▪ Reducción de costos de aplicación de fertilizantes,</li> <li>▪ Mantenimiento del rendimiento de cultivos para alimento derodeo,</li> <li>▪ Reducción de costo en disposición final de residuos</li> <li>▪ Valorizar los residuos orgánicos, por ejemplo, se puede utilizar las mermas de frutas, que representa el 45% de la producción total, para fabricar snack, barras de cereales, etc.</li> </ul> <p><b>Ambiental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir el desperdicio en la cadena de suministros</li> <li>▪ Ahorro significativo de recursos.</li> <li>▪ Reducción de emisiones de GEI asociado al uso de fertilizantes</li> <li>▪ Contratos de largo plazo a precios negociados</li> <li>▪ Desarrollo de innovación tecnológica en bioceánica</li> <li>▪ El sistema alimentario cerraría los circuitos de nutrientes,</li> <li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li> <li>▪ Reducción de huella de carbono y ecológica</li> <li>▪ Disminución del uso de fertilizantes químicos</li> <li>▪ hay un potencial muy grande para optimizar el consumo de agua, agroquímicos y fertilizantes.</li> <li>▪ También, la agricultura orgánica tiene un alto potencial para regenerar ecosistemas</li> </ul>



		<b>Social</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocimiento por parte de la comunidad</li><li>▪ Generación de nuevo empleos de calidad</li><li>▪ Mejoras en la salud de la población</li><li>▪ participación ciudadana extendida y proactiva</li><li>▪ Educación del consumidor</li><li>▪ Comprar informado en torno a las prácticas e impacto ambientales de los productos locales y de mayor calidad</li></ul>
<b>Agrícola y Alimentos</b>	<b>O:</b> Mejoras de envases y embalajes	<b>Económico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Garantizar insumos para la producción de nuevos productos.</li><li>▪ Reducción de desechos,</li><li>▪ Reducción de costos (reúso, reciclaje)</li><li>▪ Evitar sanciones o multas por responsabilidad extendida del productor</li><li>▪ Reputación y valor de marca</li><li>▪ Acceso a nuevos negocios y mercados</li><li>▪ Certificación de nuevos productos</li><li>▪ Calificar en iniciativas de crecimiento verde o de inversión sostenible</li><li>▪ Contratos de largo plazo a precios negociados</li><li>▪ Desarrollo de innovación</li></ul> <b>Ambiental:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cumplimiento con el origen de materias primas y corresponsabilidad</li><li>▪ Reducción de huella de carbono y ecológica</li><li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li><li>▪ Reducción de desperdicios (menores emisiones de GEI de toda la cadena de valor)</li></ul> <b>Social:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocimiento por parte de la comunidad</li><li>▪ Educación al consumidor</li></ul>



<p><b>Agrícola y Alimentos</b></p>	<p><b>O:</b> Agricultura de precisión impulsada por la IOT y la Industria 4.0 impulsando la productividad y reduciendo el desperdicio en la cadena de suministro.</p>	<p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Esto podría reducir el costo de los alimentos</li><li>▪ Fomento de desarrollos tecnológicos habilitantes, gestión de inventarios y de toda la cadena de valor</li><li>▪ Reducir el desperdicio en la cadena de suministros</li><li>▪ Ahorro significativo de recursos.</li><li>▪ Contratos de largo plazo a precios negociados</li><li>▪ Fortalecer las oportunidades de comercio internacional</li><li>▪ Tecnologías inteligentes de gestión energética,</li><li>▪ Nuevos modelos de negocio</li><li>▪ Desarrollo de innovación</li><li>▪ Uso más eficiente de los recursos</li></ul> <p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Disminución de los GEI</li><li>▪ Aprovechamiento de alimentos desperdiciados</li><li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li><li>▪ Reducción de huella de carbono y ecológica, al disminuir carga e impacto ambiental</li></ul> <p><b>Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocimiento por parte de la comunidad</li><li>▪ Generación de nuevos empleos de calidad</li><li>▪ Participación ciudadana extendida y proactiva</li><li>▪ Desarrollo desde lo local</li></ul>
------------------------------------	---	--



**TRANSPORTE Y LOGÍSTICA:**

Sector	Oportunidades	Beneficios
<p><b>Transporte y Logística</b></p>	<p><b>(R)</b> Electromovilidad</p>	<p><b>Económicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de costos de logística</li> <li>▪ Mejora de la eficiencia por uso de la energía</li> <li>▪ Aumento de la competitividad</li> </ul> <p><b>Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de emisiones de GEI (combustibles fósiles): El sector transporte produce el 24% de las emisiones del país, por lo que la NDC contempla metas tales como: llegar al 100% Taxis eléctricos, uso de vehículos eléctricos en el Transporte público –RM, Transporte público de Regiones 60% Vehículos particulares y comerciales y Cambio modal transporte</li> <li>▪ Reducción de consumo de combustibles fósiles y mejora en los procesos de la cuantificación de los gases de efecto invernadero asociado a ellos, dado que Chile tiene un sistema de transporte basado en combustibles fósiles para desplazar mercadería por grandes distancias</li> <li>▪ Se busca disminuir el impacto ambiental del transporte proyectándolo con una base en la energía eléctrica.</li> </ul> <p><b>Sociales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de empleo</li> <li>▪ Mejoras en los sistemas de movilidad pública intermodal</li> <li>▪ Disminución de los costos en el uso</li> </ul>



<b>Transporte y Logística</b>	<b>(V):</b> Industria 4.0 impulsando la productividad	<p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nuevos modelos de negocio</li><li>▪ Fomento de desarrollos tecnológicos habilitantes</li><li>▪ Un modelo de negocio de EC provee la oportunidad de incrementar los ingresos de un producto que ha sido manufacturado una sola vez</li><li>▪ Servitización</li><li>▪ Reducir el desperdicio en la cadena de suministros</li><li>▪ Ahorro significativo de recursos.</li><li>▪ Fortalecer las oportunidades de comercio internacional</li><li>▪ Desarrollo de innovación</li></ul> <p><b>Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Disminución de los GEI</li><li>▪ El sistema alimentario cerraría los circuitos de nutrientes,</li><li>▪ Uso eficiente de servicios ecosistémicos</li><li>▪ Reducción de huella de carbono y ecológica, al disminuir carga e impacto ambiental</li><li>▪ Mejoras en la planificación urbana, con imágenes satelitales y bigdata</li></ul> <p><b>Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Generación de nuevos empleos de calidad</li><li>▪ Apoyo y generación de nuevos empleos y de calidad</li><li>▪ participación ciudadana extendida y proactiva</li><li>▪ Comprar informado en torno a las prácticas e impacto ambientales de los productos</li></ul>
-------------------------------	---	---



<b>Transporte y Logística</b>	<b>(O)</b> Establecer un mejor aprovechamiento de la logística de la última milla y su impacto en la calidad de vida de las ciudades	<b>Económicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reducción de costos de logística</li><li>▪ Aumento de la competitividad</li><li>▪ Desarrollo de nuevas industrias en el hidrogeno verde y las inversiones en ERNC.</li></ul> <b>Ambientales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reducción de emisiones de GEI (combustibles fósiles)</li><li>▪ Reducción de consumo de combustibles fósiles</li><li>▪ Mejora calidad de aire</li><li>▪ Reducción de la congestión vehicular</li></ul> <b>Sociales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Generación de empleo</li><li>▪ Mejora en la calidad de vida de las ciudades</li></ul>
-------------------------------	--	--



### 3. Beneficios percibidos desde la perspectiva de género

Existe a nivel mundial el consenso de que el cambio climático afecta de manera diferenciada a hombres y mujeres. Sin embargo, las mujeres están infrarrepresentadas en la toma de decisiones para combatir el cambio climático. Por ello, las políticas deben abordar las brechas de género ya existentes, para evitar que estas aumenten. Por otra parte, las mujeres son agente de cambio de absoluta relevancia en esta transición.

Chile ha asumido una serie de compromisos para incorporar la perspectiva de género en las políticas de cambio climático. En las Conferencias de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) destacan los compromisos de género de la COP 16 del 2010 en Cancún, y los de la COP 18 del 2012 en Doha. En la COP 20 (2014, Lima) se aprobó por primera vez el Plan de Acción de Género, que fue actualizado en la COP25 Chile-Madrid.

La revisión del Plan de Acción de Género realizado en la COP25 pretende garantizar la inserción de igualdad de género. Es un reconocimiento de género sensible que incorpora además la integración desde lo local, la creación de capacidades y la gestión de conocimiento. El Plan de Acción de Género define los esfuerzos para crear capacidades, y para incorporar la dimensión de género en la formulación, la implantación y la evaluación de políticas, planes y estrategias de acción sobre cambio climático.

El rol de la mujer en la Economía Circular y los beneficios que pueden traer su acceso aún no han sido desarrollados en Chile. Sin embargo, el Ministerio de Medio Ambiente sí ha decidido incorporar el enfoque género en sus políticas, planes y programas de cambio climático, tanto en mitigación como en adaptación. La publicación del “Diagnóstico para integrar el enfoque de género en las políticas e institucionalidad de cambio climático de Chile” por parte del MMA en 2019 permitió que en enero 2020 se constituyera la **Mesa de Género y Cambio Climático** del sector público, con el objetivo de intercambiar las distintas experiencias que se están realizando en todos los sectores.

El MMA ha iniciado un camino para incorporar la variable de género en los instrumentos de cambio climático desde la estrategia de desarrollo de capacidades que está comprometida en la NDC. En enero 2020 se ingresa al Congreso el **anteproyecto de Ley de Cambio Climático, que establece dentro de sus principios el de equidad**, con el fin procurar una justa asignación de cargas, costos y beneficios, con enfoque de género y especial énfasis en sectores, comunidades y ecosistemas vulnerables al cambio climático. Además, se establece que, en los procesos de participación ciudadana, los órganos de la Administración del Estado deberán tener especial consideración con los sectores más vulnerables, aplicando un enfoque de género y procurando facilitar la participación de dichos sectores. Asimismo, se establece que el Reglamento que normará la conformación del Comité Científico Asesor para el Cambio Climático, incluirá consideraciones de transparencia, excelencia, imparcialidad y género, entre otras.



En abril de 2020 se incorpora en el enfoque de género a la NDC de Chile, específicamente integrando:

- Un pilar social de transición justa y desarrollo sostenible, cuya implementación y seguimiento de cada compromiso, está dado por algunos criterios transversales entre los que se incluye uno de “Equidad e igualdad de género”. Con ello se espera que el diseño y la implementación de la NDC considere una justa asignación de cargas, costos y beneficios, con enfoque de género y especial énfasis en sectores, territorios, comunidades y ecosistemas vulnerables al cambio climático.
- Una contribución específica del pilar de adaptación es profundizar y actualizar los estudios y análisis existentes de vulnerabilidad y riesgos del país, considerando el enfoque de género, para abordar las amenazas, los que deberán ser considerados como insumos bases para el diseño de medidas de adaptación, que incluye una meta al 2025.
- En los medios de implementación, dentro del fortalecimiento de la institucionalidad y gobernanza de la acción climática de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático se plantea trabajar en la Integración de enfoque de género en todas las políticas, programas, planes y acciones de cambio climático.

En general, las mujeres y las niñas sufren mayores riesgos y cargas asociados al cambio climático, debido a situaciones de pobreza, pero también a los roles asociados con el género y las propias normas culturales.

Esta realidad debe ser tenida en cuenta con cuidado, poniendo en marcha políticas climáticas que integren la variable de género y que respondan a las necesidades específicas de las mujeres y sus especiales vulnerabilidades. En esa línea, invertir en igualdad de género y en el empoderamiento de las mujeres y las niñas es invertir en políticas efectivas para mejorar la conservación del medio ambiente, reducir la pobreza y asegurar que se alcanzan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París.

En el caso de Chile, el trabajo conjunto de los organismos internacionales y el Estado ha permitido la formulación de estrategias nacionales específicas sobre cambio climático que además tiene entre sus ejes centrales la consideración de la perspectiva de género.

Considerando los indicadores para Chile sobre población económicamente activa, participación laboral formal, autonomía económica, participación política, entre otros, **la transversalización de género en políticas públicas, planes y programas relacionados con el cambio climático, el desarrollo sustentable y la Economía Circular resulta beneficioso** no solo para mejorar dichos índices, fomentar dichas iniciativas y alcanzar los objetivos y compromisos asumidos, sino también **para explorar y explotar nuevos nichos dentro de la Economía Circular**, y que no se circunscriban al reciclaje y la reutilización de residuos.

Este es el caso de la **Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)** formulada por el Programa de las Naciones Unidas ONU-REDD a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), institución del Ministerio de Agricultura, es un ejemplo a nivel internacional para la adecuada integración de la perspectiva de género en estrategias nacionales. Dicha Estrategia Nacional establece



un marco de acción que incorpora el enfoque de género en Chile donde el mercado laboral muestra una alta segmentación horizontal y vertical, en tanto las mujeres están concentradas en puestos de menor jerarquía en rubros asociados a la división sexual del trabajo: salud y servicios sociales, educación, trabajo doméstico y comercio. En este sentido, resulta clave la implementación desde los gobiernos de procesos de recopilación y análisis de datos que den cuenta de las necesidades en materia de igualdad de género. **Así, la integración de la perspectiva de género en políticas, programas, estrategias y planes permite extender los beneficios de Economía Circular (en este caso la regenerar los sistemas naturales) de manera equitativa,** con un aumento de la jerarquía en el trabajo, y un incremento de oportunidades en otros sectores que no estaban asociados tradicionalmente con la mujer. Lo mismo sucede con el **Plan Energía + Mujer**, que promueve otro principio de la Economía Circular (diseñar sin residuos y sin contaminación) desde la perspectiva de género, tal y como se detalla en la tabla 4.

**Algunos casos exitosos de Economía Circular y su aporte al enfoque de género se pueden encontrar, por ejemplo, en la Fundación Basura y Triciclos,** ambas dirigidas por mujeres y con el objetivo de establecer una base de negocios sostenibles que promueven la reutilización de materiales y la gestión sostenible de residuos, así como el movimiento de recicladores de base dirigido por Soledad Mella.

En este marco, puede verse como una oportunidad los lineamientos gubernamentales en cuanto a los programas y campañas para fomentar estas actividades. Una mención podría ser, por ejemplo, el programa **“Ruta del Emprendimiento Femenino”**, realizado desde el Ministerio del Trabajo y Ministerio de Economía, para visibilizar y coordinar los apoyos públicos existentes. Esta es una iniciativa realizada por la Subsecretaría de la Mujer y la Equidad de Género en conjunto con la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, que tiene como objetivo poner a disposición de los usuarios, toda la información sobre los programas públicos que ayuden a impulsar el emprendimiento femenino. De esta manera, se pueden unir los objetivos de la agenda en género con los beneficios de la Economía Circular y los proyectos de mujeres que ya están en marcha o bien apoyar nuevas iniciativas.



**Tabla 4. Programas desarrollados en relación con materias de género, cambio climático y economía circular**

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Nombre iniciativa	Institución	Período de implementación	Objetivo	Descripción	web
"Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacional (ENCCRV) de Chile"	Corporación Nacional Forestal; CONAF	2017-2025	Disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía sobre los recursos vegetacionales y comunidades humanas que dependen de éstos, a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y contribuir a mitigar el cambio climático fomentando la reducción y captura de emisiones de gases de efecto invernadero en Chile, colaborando además, con el cumplimiento de los compromisos y responsabilidades que ha asumido el país tanto a nivel nacional como internacional en materia ambiental.	Transversalización del Enfoque de Género en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile.	<a href="https://www.conaf.cl/cm s/editor web/EN CCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo 2017.pdf">https://www.conaf.cl/cm s/editor web/EN CCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo 2017.pdf</a>
Plan Energía+ Mujer	Ministerio de Energía	2020-2022	Busca implementar medidas de inserción de la mujer en el sector energético, en particular, en instancias de toma de decisión, para así transitar hacia un país más limpio y resiliente.	Plan de Acción incluye 10 Ejes Temáticos, 14 Medidas para la Acción, y 40 Acciones Específicas, y a cuya implementación 2020-2022 adhirieron voluntariamente 31 empresas y 21 gremios e instituciones de la industria, que agrupan a cerca de 25.000 trabajadores y trabajadoras	<a href="https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/anuario_mujer_2020.pdf">https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/anuario_mujer_2020.pdf</a>



## 4. Conclusiones

El viaje de transformación requerido para aprovechar los beneficios circulares tiene dos elementos claves: **visualizar y planificar**, y es justamente lo que está haciendo Chile de cara a su Hoja de Ruta de la Economía Circular, así se ve un avance positivo en la dirección correcta. Los entrevistados al principio del estudio, coincidían en que uno de los factores relevantes para la transición está en la adecuada coordinación para planificar la transformación circular. En este trayecto hacia la transición justa y a una economía resiliente y baja en emisiones, se encuentran **tres elementos habilitantes que la Hoja de Ruta debería abordar: (a) organización y cultura, (b) ecosistema y (c) finanzas.**

En **organización y cultura**, las empresas juegan un papel relevante en la promoción de una cultura de colaboración centrada en el cliente, orientada a resultados y a colaboraciones multisectoriales. Un desafío será contar con capital humano para el desarrollo de una industria circular con las capacidades y la formación requerida, y es justamente en este punto donde el país debe seguir impulsando la financiación para iniciativas circulares y desarrollar un ecosistema de innovaciones sostenibles.

La **colaboración y el fortalecimiento de ecosistemas** es el elemento para abordar las barreras comunes y las oportunidades y los factores de éxito en el proceso de transformación circular. En este sentido, se identificaron iniciativas que responden a pasos importantes en la implementación de modelos de Economía Circular en algunos sectores que ya están siendo pioneros y que se están beneficiando y desarrollando una ventaja competitiva; no obstante, es importante difundir los casos de éxito hacia otros sectores en clave de compartir oportunidades latentes y mecanismos para su aprovechamiento. Es urgente que se de difusión a estas prácticas exitosas que incentiven a que otras industrias inicien su transición.

En estas conclusiones, no podemos evitar el hecho de que el confinamiento global impuesto para combatir la pandemia de COVID-19 provocó en uno de su "picos" el pasado 7 de abril 2020 **una reducción del 17 % de las emisiones diarias mundiales de carbono**, hasta su nivel más bajo desde 2006, "Nature Climate Change". En Chile estos niveles se redujeron en un 20,1 %, superando al promedio mundial, pero el análisis, hecho por un equipo internacional de científicos coordinado por Corinne Le Quéré, de la universidad inglesa de East Anglia, advierte, sin embargo, que ese efecto positivo "no durará" si los gobiernos no introducen medidas permanentes para rebajar las emisiones nocivas a la atmósfera. **La medida en que el sector público y privado tenga en cuenta el cambio climático al planificar sus respuestas económicas posteriores a COVID-19 influirá en la trayectoria de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> durante las próximas décadas**, afirma Le Quéré. **Las diferentes capacidades para afrontar la COVID-19 explican, en gran medida, el comportamiento particular que está teniendo la pandemia en los diferentes lugares del mundo, y marcarán sin duda, las diferencias en la etapa de la recuperación.**

Estas capacidades, o pilares sobre los que ha de cimentarse esta reconstrucción son la sostenibilidad y la innovación y sobre esos pilares hay por lo menos dos transiciones socioeconómicas en las que ya estamos inmersos, se trata de la incorporación de las tecnologías 4.0 y la segunda se refiere a nuestra manera de extraer materias primas, producir y consumir, el paso de lo lineal a lo circular, y acelerar ese proceso hará que



los países hagan suyos esos beneficios.

La dependencia de las cadenas de suministros globales evidenciadas en la actual pandemia, le otorgan un sentido de urgencia al desarrollo de industrias a nivel local, pero además de fomentar una economía de servicios apalancados en las tecnologías aplicadas a la digitalización, biología, la ciencia y el aprovechamiento de las transiciones mencionadas.

Por último, si sumamos el trabajo realizado previo a la COP-25 y la emergencia sanitaria actual, Chile ha prestado a la ciencia más atención que nunca, con ello compartiendo logros, pero también sus limitaciones y sus exigencias en tiempo y recursos, por lo tanto, es importante para la Economía Circular y para la reconstrucción sostenible fortalecer y respetar la ciencia, sobre todo la inversión pública en I+D en este y en otros sectores que son claves para la recuperación de la economía. Así, los presupuestos requerirán visión y empuje para no seguir disminuyendo los recursos financieros en estas áreas.



## 5. Bibliografía

- AINIA.es (2018). Hacia la economía circular del agua: 4 líneas de trabajo. Disponible en: <https://www.ainia.es/tecnolimentalia/tecnologia/economia-circular-agua/>.
- Alaerts, L., Van Acker, K., Et. Al. (2020). Towards a circular economy. Disponible en: <https://vlaanderen-circulair.be/en/summa-ce-centre/publications/towards-a-circular-economy-monitor-for-flanders-a-conceptual-basis>.
- Benton, D.; Hazell, J. The Circular Economy in Japan, 2015. Disponible en: <https://www.theies.org/analysis/circular-economy-japan> (accessed on 7 March 2016).
- Boulding, K. E. (1966) 'The Economics of the Coming Spaceship Earth', in Jarrett, H. (ed.) Environmental quality in a growing economy: Essays from the sixth RFF forum, New York, RFF Press. Páginas 3–14. Boletín estadístico: Empleo trimestral INE enero 2020
- Boulding, K. E. (1966) 'The Economics of the Coming Spaceship Earth', in Jarrett, H. (ed.) Environmental quality in a growing economy: Essays from the sixth RFF forum, New York, RFF Press. Páginas 3–14.
- Comisión para el Mercado Financiero (CMF), Informe de Género 2019 [https://www.sbif.cl/sbifweb3/internet/archivos/publicacion\\_12573.pdf](https://www.sbif.cl/sbifweb3/internet/archivos/publicacion_12573.pdf)
- CEPAL/OIT. "Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: Sostenibilidad medioambiental con empleo en América Latina y el Caribe". Octubre de 2018, Número 19.
- CEPAL/OIT. "Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: antiguas y nuevas formas de empleo y los desafíos para la regulación laboral". Mayo de 2019, Número 20.
- Dasgupta, P. y Heal, G. (1979). Economic Theory and Exhaustible Resources, Cambridge: Cambridge Economic Handbooks.
- Diario Oficial de la Federación. "Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos". Última Reforma DOF 19-01-2018.
- Ellen MacArthur Foundation (2013a). 1. Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition.
- Ellen MacArthur Foundation (2015). Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers. London. Disponible en: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle nMacArthur\\_Foundation\\_PolicymakerToolkit.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle nMacArthur_Foundation_PolicymakerToolkit.pdf).
- Ellen MacArthur (2019). Completando la imagen. Cómo la economía circular ayuda a afrontar el cambio climático.
- European Union (2019) Assessing Sustainable Development in the European Union. Doi: 10.2785/44964. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7a3df905-a773-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>.
- Geng, Y.; Zhu, Q.; Doberstein, B.; Fujita, T. Implementing China's circular economy



- concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. *Waste Management Journal* 2009, 29, pp. 996–1002.
- Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *J. Clean. Prodc.* 114, 11-32. DOI:10.1016/j.jclepro.2015.09.007
  - Género y Microemprendimiento Unidad de Estudios División de Política Comercial e Industrial/ Julio, 2018 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo [https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/EME\\_5\\_Genero.pdf](https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/EME_5_Genero.pdf)
  - Hertwich, E. (2003). The seeds of sustainable consumption patterns. Proceedings, 1st International Workshop on Sustainable Consumption in Japan, Society for Non-Traditional Technology, Tokyo 19- 20 May 2003. Disponible en: [https://www.aistriss.jp/old/lca/ci/activity/project/sc/report/030319\\_document/S1-1-Hertwich.pdf](https://www.aistriss.jp/old/lca/ci/activity/project/sc/report/030319_document/S1-1-Hertwich.pdf) (accessed on October 2, 2018).
  - Ji, X.; Zhang, Y.; Hao, L. Analyses of Japanese circular economy mode and its inspiration significance for china. *J. Adv. Asian Soc. Sci.* 2012, 3, 725–730.
  - Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources Conservation & Recycling Journal* 127, pp 221-232.
  - Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., y Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production* 175 (2018) 544-552.
  - Li, H.; Bao, W.; Xiu, C.; Zhang, Y.; Xu, H. Energy conservation and circular economy in China's process industries. *Energy* 2010, 35, pp. 4273–4281.
  - McDonough, W., y Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way we make Things*. London: Vintage Books.
  - Ministerio de Salud (MINSAL), 2019, Plan Nacional de Cáncer 2018-2028 [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/01/2019.01.23\\_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER\\_web.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/01/2019.01.23_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER_web.pdf)
  - Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género <https://minmujeryeg.gob.cl/>
  - OCDE. *Hacia el crecimiento verde: un resumen para los diseñadores de política*. 2011.
  - Pearce, D. y Warford, J. (1993). *World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development*. Oxford: Oxford University Press.
  - Pearce, D. y Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. The John Hopkins University Press.
  - Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A., 2016. *Circular Economy: Measuring Innovation in Product Chains*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague.
  - Rousseaux, P., Gremy-Gros, C., Bonnin, M., Henriel-Ricordel, C., Bernard, P., Flourey, L., Staigre, G., Vincent, P., 2017. "Eco-tool-seeker": a new and unique business guide for choosing ecodesign tools. *Journal of Clean Production*, 151, pp 546-577.
  - Sacchi Homrich, A., Galvão, G., Gamboa Abadia, L., Carvalho, M.M., 2018. The



circular economy umbrella: trends and gaps on integrating pathways. *Journal of Clean Production* 175, pp 525-543.

- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G. (2019). Sustainable Development Report 2019. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019\\_sustainable\\_development\\_report.pdf](https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf).
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment*. The Business Council for Sustainable Development. Disponible en: <https://www.wbcsd.org/Programs/People/Sustainable-Lifestyles/Resources/Changing-Course-A-global-business-perspective-on-development-and-the-environment>.
- Schroeder et al. 2018, "The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals" Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12732>
- Shi, L.; Xing, L.; Bi, J.; Zhang, B. Circular economy: A new development strategy for sustainable development in China. In *Proceedings of the Third World Congress of Environmental and Resource Economists*, Kyoto, Japan, 3–7 July 2006.
- Stahel, W.R. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan.
- Stahel, W. R. y Reday-Mulvey, G. (1981). *Jobs for Tomorrow, the potential for substituting manpower for energy*. New York: Vantage Press.
- Su, Y.; Zhou, H. Promoting circular economy development a basic National Policy. *North. Economics* 2005, 1, pp.8–10.
- The Hague Center for Strategic Studies (s/f). *Climate Change Vulnerability Index*. Disponible en: <http://projects.hcss.nl/monitor/70/>
- The World Bank (2019). Proportion of seats held by women in national parliaments (%). Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SG.GEN.PARL.ZS>.
- The World Bank (2019). Renewable energy consumption (% of total final energy consumption). Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicador/EG.FEC.RNEW.ZS>
- UNICEF (2016). 5 realidades sobre el agua y el cambio climático. Disponible en: <https://blogs.unicef.org/es/blog/5-realidades-sobre-el-cambio-climatico/>.
- Unidad de Estadísticas, Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación.
- WEF, The Global Gender Gap 2020 [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GGGR\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2020.pdf)



## ESTE REPORTE ES CARBONO NEUTRO

Factor neutraliza su huella de carbono y se ha convertido en la primera empresa española en certificar la neutralidad de sus emisiones bajo la norma PAS 2060.



La organización está inscrita en el Registro de Proyectos de Huella, Compensación y Absorción de Carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España



Como demostración de su compromiso, Factor calcula la huella de carbono de cada proyecto y la compensa con unidades de valor oficiales en virtud del Protocolo de Kioto.

**Este proyecto será neutro en carbono**