



# **HOJA DE RUTA DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA 2025 – 2030**

Octubre 2025  
Santiago, Chile

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. MARCO POLÍTICO Y NORMATIVO .....	5
2.1. Política Energética Nacional (PEN) .....	5
2.2. Plan de Acción del Hidrógeno Verde 2023-2030 .....	5
2.3. Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Energía.....	6
2.4. Hoja de Ruta SAF 2050: Combustibles de Aviación Sostenibles .....	6
2.5. Ley N° 20.920 .....	7
3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE RUTA .....	8
4. BRECHAS Y DESAFÍOS IDENTIFICADOS PARA LA ADOPCIÓN DE UN ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA.....	10
4.1. Regulación y normativa .....	10
4.2. Infraestructura y capacidades técnicas .....	10
4.3. Barreras de mercado y trazabilidad.....	10
4.4. Educación y cultura de economía circular .....	11
4.5. Oportunidades para la valorización de residuos.....	11
5. HOJA DE RUTA DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA.....	12
5.1. Meta de Economía Circular .....	12
5.2. Objetivos para la adopción de la economía circular en energía .....	13
5.3. Elementos transversales .....	14
6. MEDIDAS Y ACCIONES.....	17
6.1. Seguimiento, retroalimentación y actualización.....	22

## 1. INTRODUCCIÓN

Chile ha realizado un importante esfuerzo en la incorporación de energías renovables y en la diversificación de las fuentes de energía para su matriz energética. Como resultado de esto, en el 2024 se logró que el 68% de la electricidad generada proviniera de fuentes renovables, posicionando al país en el tercer lugar de América y en el vigésimo a nivel mundial según el ranking de la transición energética del Foro Económico Mundial<sup>1</sup>.

Este proceso conlleva desafíos importantes e implica una creciente presión sobre los recursos naturales, la infraestructura y los territorios. Uno de los aspectos críticos es la generación de residuos, tanto en la fase de construcción, como a lo largo del ciclo de vida de los proyectos, lo que incluye equipos, componentes y materiales empleados.

Un caso relevante es el de los parques fotovoltaicos en Chile, ya que entre 2010 y mediados del 2023 se han instalado aproximadamente 55 millones de paneles<sup>2</sup> y, aun cuando estos equipos cuentan con una larga vida útil, se estima que se han generado alrededor de 11 mil toneladas de residuos al año 2024, principalmente debido a daños ocurridos durante el transporte y la instalación, y también, debido a fallas durante la operación. Se proyecta que esta cifra podría alcanzar al millón de toneladas al 2080<sup>3</sup>.

Otro ejemplo es el de los parques eólicos, respecto de los cuales se observa que, entre los años 2007 y 2025, se han puesto en operación un total de 63 proyectos, lo que ha significado la instalación de 1.480 aerogeneradores<sup>4</sup> a lo largo del territorio nacional.

La economía circular surge como una estrategia clave para avanzar hacia una gestión más eficiente de los recursos, minimizando la generación de residuos, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la valorización de materiales, y reduciendo los impactos ambientales asociados.

Al incorporar el enfoque de economía circular en el sector energético se hace posible enfrentar estos desafíos y, además, se generan oportunidades para la innovación, el desarrollo de nuevas industrias y la creación de valor a partir de flujos de materiales y energía que tradicionalmente se han considerado desechos. Esto resulta fundamental para consolidar una transición energética justa, resiliente e inclusiva, alineada con los compromisos climáticos y de desarrollo sostenible del país.

En este contexto, el Ministerio de Energía ha decidido impulsar la creación de la Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía, iniciativa que busca optimizar el uso de recursos, minimizar

---

<sup>1</sup> [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Fostering\\_Effective\\_Energy\\_Transition\\_2024.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2024.pdf)

<sup>2</sup> Estimación en base a información del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), Sistema Eléctrico de Aysén (SEA), Sistema Eléctrico de Magallanes (SEM) y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

<sup>3</sup> Resolución Exenta N°1268 de 2023 del Ministerio del Medio Ambiente

<sup>4</sup> Información obtenida desde el reporte de centrales del sitio <https://infotecnica.coordinador.cl/>, vigente al 12 de mayo de 2025

residuos y promover la reutilización de materiales en el sector energético, contribuyendo así a un modelo de desarrollo más eficiente y sostenible.

## **2. MARCO POLÍTICO Y NORMATIVO**

La presente Hoja de Ruta se enmarca principalmente en la Política Energética Nacional, la cual plantea el desafío de incorporar un enfoque de economía circular en los proyectos de energía, incentivando, promoviendo y apoyando a un desarrollo sostenible de la misma. A través de las estas propuestas también se recogen compromisos de otros instrumentos de política pública del Ministerio de Energía, como el Plan de Acción de Hidrógeno Verde, el Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Energía y la Hoja de Ruta de Combustibles de Aviación Sostenibles SAF 2050. En el mismo sentido, esta Hoja de Ruta busca apoyar al sector energía en el cumplimiento de la Ley 20.920 (Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje del Ministerio del Medio Ambiente) respecto de metas de valorización de residuos de la industria.

### **2.1. Política Energética Nacional (PEN)**

La Política Energética Nacional (PEN)<sup>5</sup> del Ministerio de Energía establece una visión de largo plazo para el desarrollo del sector energía. Su versión actualizada en 2022 se destacan tres propósitos: el primero es el anhelo de lograr ser protagonistas de la ambición climática, con el compromiso de lograr la carbono neutralidad antes del 2050; el segundo, es que la transición energética mejore la calidad de vida de las personas; y el tercero, consiste en cambiar la identidad productiva del país, buscando un desarrollo económico sustentable basado en la utilización de energías limpias.

Este último propósito demanda que los proyectos de energía se desarrollen de manera sustentable y armónica con el territorio. Para lograrlo, uno de los compromisos de la Política (Meta 39) es que al 2050 todos los proyectos energéticos consideren un enfoque territorial y un enfoque de economía circular. Esta meta abarca tanto los proyectos nuevos, como planes de cierre de proyectos desarrollados y ejecutados, así como proyectos que requieren actualizaciones y reconversiones para asegurar la adecuada gestión de las partes y componentes defectuosos o en desuso, evitando impactos medioambientales y promoviendo la reutilización de la infraestructura.

### **2.2. Plan de Acción del Hidrógeno Verde 2023-2030<sup>6</sup>**

Este instrumento establece distintas líneas de trabajo con hitos a corto y mediano plazo que facilitarán el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en Chile.

Una de estas líneas de trabajo es la sustentabilidad de la industria, que busca definir estándares de sustentabilidad adecuados y consistentes, que serán aplicados a futuro. Las acciones relacionadas a la economía circular son:

---

<sup>5</sup> [https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen\\_2050\\_-\\_actualizado\\_marzo\\_2022\\_0.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf)

<sup>6</sup> <https://www.planhidrogenoverde.cl/>

- Identificar y analizar impactos a lo largo de la cadena de valor del hidrógeno verde y derivados, para lo cual se desarrollará un estudio sobre el análisis de ciclo de vida, donde se espera visualizar oportunidades para el desarrollo de iniciativas de economía circular (Acción 24).
- Promover estándares de economía circular en los proyectos de hidrógeno verde, a través de una guía sobre buenas prácticas en economía circular asociada a la industria y cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados (Acción 25).

### **2.3. Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Energía<sup>7</sup>**

Este plan es un instrumento de gestión del cambio climático mandatado en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático<sup>8</sup>. Su objetivo es guiar las acciones que debe tomar el sector energía para enfrentar el cambio climático y asegurar que no se sobrepasen los límites de emisiones asignados al sector en la Estrategia Climática de Largo Plazo. Para ello, establecen acciones y medidas para adaptarse a los impactos del cambio climático, fortalecer la resiliencia del sector y reducir o capturar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Dentro las medidas de integración y medios de implementación, se contempla el desarrollo y transferencia tecnológica para una transición energética resiliente. En este marco, se incluye la acción de incorporar dentro de esta hoja de ruta el enfoque de mitigación y adaptación al cambio climático, lo que permitirá evaluar el aporte de la economía circular en la reducción de emisiones y evaluar riesgos de mala adaptación en el sector.

Otra medida vinculada a la economía circular, asociada a la mitigación de emisiones, es el impulso al uso de combustibles bajos en emisiones. El diésel renovable (HVO), así como los combustibles bajos en emisiones en general, son una alternativa sostenible al uso de combustibles fósiles, especialmente en el transporte de carga pesada. Este combustible permite una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales, y puede producirse localmente mediante coprocesado, reutilizando residuos como el aceite usado en cocina, resultando un aporte a la economía circular.

### **2.4. Hoja de Ruta SAF 2050: Combustibles de Aviación Sostenibles**

Este instrumento busca iniciar la descarbonización del transporte aéreo en Chile, proponiendo como meta que al 2050 los Combustibles de Aviación Sostenible (SAF, por sus siglas en inglés) representen el 50% del total de combustibles utilizados en la aviación nacional e internacional de Chile. Los SAF pueden producirse a partir de biomasa, desechos, CO<sub>2</sub> capturado e hidrógeno. Desde una perspectiva de economía circular, los SAF se alinean con este enfoque cuando son elaborados a partir de residuos, como por ejemplo el empleo de aceites de cocina usados.

---

<sup>7</sup> [https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/proyecto\\_definitivo\\_plan\\_sectorial\\_energia\\_13\\_dic.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/proyecto_definitivo_plan_sectorial_energia_13_dic.pdf)

<sup>8</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>

## 2.5. Ley N° 20.920

La Ley N° 20.920 o “Ley REP” establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje<sup>9</sup>. Su objetivo es disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un mecanismo en el que los generadores de PP son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos derivados de la comercialización de sus productos en el país. La Ley establece metas de recolección y valorización además de otras obligaciones impuestas a los generadores de los productos prioritarios (PP), las cuales son establecidas mediante decretos supremos dictados por el Ministerio del Medio Ambiente.

Esta ley establece seis productos prioritarios (PP) que deben ser regulados y para los cuales se deben establecer metas de recolección y valorización. Estos son los aceites y lubricantes; los envases y embalajes; los neumáticos; las pilas; los aparatos eléctricos y electrónicos; y las baterías.

A la fecha, se han publicados decretos de metas para neumáticos (Decreto 8 del 20 de enero 2021<sup>10</sup>), envases y embalajes (Decreto 12 del 6 de marzo 2021<sup>11</sup>) y para aceites y lubricantes (Decreto 47 del 11 de noviembre del 2024<sup>12</sup>), mientras que para aparatos eléctricos y electrónicos y pilas, se han agrupado en un solo decreto y se encuentran aprobados por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. Finalmente, las metas para baterías se encuentran en proceso de elaboración.

En este contexto, las obligaciones para aparatos eléctricos y electrónicos y para baterías son particularmente relevantes. Los primeros incluyen a los paneles fotovoltaicos, y las segundas incluyen a los sistemas de almacenamiento de energía y a las baterías de litio utilizadas en vehículos eléctricos.

El Ministerio del Medio Ambiente es el responsable de la aplicación de la Ley REP, trabajo que realiza a través de la Oficina de Economía Circular, que también impulsa un entorno de innovación, generando un marco regulatorio y otros instrumentos que permitan avanzar hacia un modelo de economía circular en el país. Este equipo es un colaborador clave para la implementación de la Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía.

---

<sup>9</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894&idParte=9705129&idVersion=2016-06-01>

<sup>10</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1154847>

<sup>11</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>

<sup>12</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1208163>

### 3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE RUTA

En el marco de las políticas e instrumentos presentados anteriormente, el Ministerio de Energía ha participado de diversos proyectos relacionados con el tema y, desde 2024, ha desarrollado un trabajo continuo y articulado orientado a proyectar la incorporación de la economía circular en el sector energético en el largo plazo. En particular, en este periodo se realizó un levantamiento interno de las iniciativas de economía circular en desarrollo o apoyadas por esta cartera y se celebraron mesas de trabajo público-privadas para identificar las brechas percibidas por la industria de energía, la industria del reciclaje, la academia y el sector público, para poder implementar o profundizar la adopción del enfoque de economía circular, así como también, proponer alternativas para abordar estos desafíos. En noviembre se realizó el primer Seminario de Economía Circular en Energía, en el cual se presentaron los avances en las iniciativas de energía, los resultados de las mesas de trabajo y se propició un espacio de encuentro entre actores del sector. En este mismo periodo, se ha apoyado a CORFO en la difusión de los concursos de Programas de Reconversión Tecnológica con enfoque en gestión de residuos y pasivos ambientales.

En el marco del levantamiento de las iniciativas apoyadas y/o desarrolladas por el Ministerio de Energía, es posible destacar las siguientes:

- Estudio “Alternativas de tratamiento de módulos fotovoltaicos luego de su vida útil”<sup>13</sup>, elaborado en 2020 por la División de Energías Sostenibles, en el que se realiza una caracterización de las instalaciones de módulos fotovoltaicos en el país, así como las alternativas para su tratamiento y una revisión de experiencias internacionales.
- “Bien Público Solar Circular”<sup>14</sup>, iniciativa que comenzó a fines del 2021 y a través de la cual se propusieron protocolos y estándares técnicos y económicos para habilitar el mercado de segunda vida de módulos fotovoltaicos, lo que ha quedado plasmado en una guía especial. Este proyecto cuenta con la activa participación de la SEREMI de Energía de Antofagasta y el apoyo de la Unidad de Infraestructura, Edificación y Cuidades, así como de la Unidad de Modernización del Segmento de Distribución y de la Unidad de Proyectos y Medio Ambiente.
- Estudio “Bases para la economía circular de baterías de ion litio en electromovilidad”<sup>15</sup>, desarrollado durante el 2024, proyecta la generación de las baterías fuera de uso para el periodo 2025-2050, identificando costos, beneficios y experiencias internacionales asociadas a su gestión. En este estudio participó la Unidad de Transporte Eficiente y Estándares y la Unidad de Proyectos y Medio Ambiente.

Las mesas de trabajo, realizadas durante el 2024, se generaron con el fin de identificar las brechas, desafíos y oportunidades para la incorporación de la economía circular en el sector

---

<sup>13</sup> <http://energiaabierta.cl/estudios/?key=m%C3%B3dulos&categoria-e=&organismo-e=&from=&to=&lang=>

<sup>14</sup> <https://www.solar-circular.cl/>

<sup>15</sup> <https://www.ecomovilidad.cl/wp-content/uploads/2025/04/BASES-PARA-LA-ECONOMIA-CIRCULAR-DE-BATERIAS-DE-ION-LITIO-EN-ELECTROMOVILIDAD.pdf>



energético. Se realizaron dos sesiones, cada una con una versión presencial y una versión virtual, a modo de recoger la mayor cantidad de visiones y realidades a lo largo del país. En la primera sesión se identificaron brechas, desafíos e iniciativas desarrolladas en Chile y en la segunda sesión se identificaron propuestas de cambios para abordar las temáticas establecidas previamente, identificando modificaciones regulatorias, oportunidades de trabajo conjunto, entre otras. Entre ambas actividades, se contó con la participación de cerca de 60 personas, representantes distintos sectores: 12 de empresas de energía, 10 de universidades, 17 de servicios públicos, 9 de empresas de reciclaje y 10 de otras organizaciones vinculadas a la temática.

El primer Seminario de Economía Circular en Energía, al que asistieron alrededor de 70 personas, se dio a conocer el trabajo realizado por el Ministerio de Energía en materia de economía circular, destacando los avances en las distintas iniciativas realizadas durante el año, incluyendo el proyecto Solar Circular, los principales resultados de las mesas de trabajo y los desafíos en las materias que ya se vislumbran para los próximos años. El Seminario contó también con la presentación del Ministerio del Medio Ambiente acerca de la normativa aplicable en la materia; el desarrollo de una feria de iniciativas que permitió difundir y articular a distintos actores del sector y sus estudios y proyectos, incluyendo estudiantes y universidades, y un espacio de diálogo entre expertos del tema y los asistentes al Seminario, con el objetivo de despejar algunos mitos y creencias sobre el tema.

Finalmente, toda la información levantada durante estas actividades fue analizada, sistematizada y agrupada en función de las principales áreas críticas y desafíos identificados, para proponer los objetivos que guían esta Hoja de Ruta.

#### **4. BRECHAS Y DESAFÍOS IDENTIFICADOS PARA LA ADOPCIÓN DE UN ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA**

A continuación, se presenta un resumen de los principales temas relevados por quienes participaron de las mesas de trabajo, del trabajo interno del Ministerio de Energía y del trabajo en coordinación con el Ministerio del Medio Ambiente y otros actores.

##### **4.1. Regulación y normativa**

- Se requiere desarrollar estrategias o incentivos orientados a alargar la vida útil, el reacondicionamiento y la gestión eficiente de los residuos de los proyectos de energía.
- Se visualiza que se deberían desarrollar normativas técnicas y metodologías que permitan evaluar el estado de degradación, seguridad y funcionalidad que faculten el desarrollo un mercado de segunda vida de los paneles fotovoltaicos y baterías.
- Existe preocupación por parte de las empresas sobre las metas y obligaciones que tendrán los paneles fotovoltaicos y baterías en el marco de la Ley REP.
- Actualmente los paneles fotovoltaicos que se encuentran en desuso o dañados deben ser manejados como residuos peligrosos, salvo que sean desclasificados conforme al D.S N°148/2003 del Ministerio de Salud. Esto implica exigencias adicionales en almacenamiento, transporte y gestión, aumentando los costos para las empresas.

##### **4.2. Infraestructura y capacidades técnicas**

- Existe falta de infraestructura y protocolos adecuados para el almacenamiento de los paneles fotovoltaicos en desuso, pueden derivar en un deterioro acelerado, dificultando su reparación y reutilización.
- La reparación de paneles fotovoltaicos se ve limitada por la escasez de técnicos especializados, tanto en mantenimiento como en reparación, así como por la falta de capacidades tecnológicas para industrializar estos procesos.
- Las garantías ofrecidas por los fabricantes de paneles fotovoltaicos generalmente no permiten la reparación ni reutilización de estos.
- La industria del reciclaje en Chile se encuentra centralizada en la Región Metropolitana, sin embargo, los proyectos de energía se encuentran distribuidos en todo el territorio nacional, por lo que se requiere una descentralización y planificación territorial para una eficiente gestión de los residuos de estos proyectos.

##### **4.3. Barreras de mercado y trazabilidad**

- La capacidad instalada para el reciclaje de paneles fotovoltaicos y baterías es insuficiente para manejar las grandes cantidades que será necesario gestionar en los próximos años.

Sin embargo, por el momento no existe la demanda suficiente que justifiquen la instalación de plantas recicladoras de estos elementos.

- Muchos productos carecen de un etiquetado detallado que informe sobre los materiales de los componentes, lo que dificulta su reciclaje y valorización.
- Debido a que la mayoría de los elementos de los proyectos energéticos son importados y, además, el mercado nacional es pequeño en comparación con otros países, resulta complejo establecer diseños de criterios de circularidad desde el diseño, composición o materialidad.
- Por otra parte, no existe el desarrollo local de la industria para fabricar los elementos y componentes de los proyectos de energía que permitan incorporar el ecodiseño.

#### **4.4. Educación y cultura de economía circular**

- Existe un déficit de conocimiento aplicado en economía circular en las mallas curriculares, generando una brecha entre la formación académica y las necesidades del mercado laboral.
- La desinformación acerca de la reutilización de componentes y materiales provenientes de los paneles fotovoltaicos en desuso, lo que ha generado resistencia por parte de la ciudadanía y de las instituciones públicas locales para desarrollar soluciones de economía circular que podrían beneficiar a la comunidad.

#### **4.5. Oportunidades para la valorización de residuos**

- Se requiere fomentar la utilización de residuos de otras industrias para la generación de biocombustibles, junto con una mayor difusión sobre estas alternativas y sus beneficios.

## 5. HOJA DE RUTA DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA

A partir de los compromisos de políticas públicas y del trabajo de identificación de desafíos, que funciona a modo de diagnóstico general del estado de adopción de la economía circular en distintos ámbitos del desarrollo energético, se diseñó una Hoja de Ruta que permita al sector adoptar gradualmente un enfoque de economía circular, con el fin de reducir la generación de residuos y desechos en la industria, de mantener materiales y equipos en funcionamiento por un mayor tiempo, y en general de abordar los desafíos ambientales de la sustentabilidad en el sector.

Para la adopción de economía circular en energía, se han identificado dos etapas de trabajo. La primera busca desarrollar acciones habilitantes que permitan, por ejemplo, facilitar la creación de mercados, la implementación de buenas prácticas y analizar espacios de mejora regulatoria, mientras que la segunda estará enfocada de forma más específica en medidas de adopción del enfoque, implementación de cambios regulatorios o instrumentos técnicos, entre otras.

Esta Hoja de Ruta se diseña a partir del análisis de la situación actual, considerando el marco normativo vigente, los desafíos identificados en este documento y los objetivos del Ministerio de Energía. Así, se generan objetivos, metas, medidas y acciones para el periodo 2025-2030 que se enmarcan en el ámbito de acción de la institución. Todas las medidas y acciones deben ser ejecutadas teniendo en consideración elementos transversales que son comunes a toda política pública del Ministerio de Energía, tales como la perspectiva de género y el enfoque territorial, lo cuales se detallan más adelante.

Este documento que se presenta a consulta de la ciudadanía busca especialmente realizar acciones de articulación y coordinación de actores en distintas áreas, para proponer soluciones a las brechas que han sido identificadas.

### 5.1. Meta de Economía Circular

#### **Al 2050, el sector energía ha adoptado un enfoque de economía circular**

La meta de nuestra Hoja de Ruta está alineada con la mirada de largo plazo de la Política Energética Nacional y permite abordar los compromisos específicos de distintos instrumentos del sector, así como también, apoyar el cumplimiento regulatorio ambiental en desarrollo.

La economía circular plantea el desafío de repensar la forma de desarrollar proyectos de inversión e iniciativas de política pública, de modo que, a partir del diseño inicial de una actividad u objetivo y en cada decisión, se consideren principios como la reutilización de infraestructura, la circularidad en el uso de materiales o la reducción en la generación de residuos.

Llevar la teoría de la economía circular a aplicaciones concretas requiere trabajar desde ya en crear condiciones habilitantes, levantar barreras, desarrollar innovación y fortalecer

capacidades que permitan que, al 2050, todos los sectores de la energía puedan adoptar el enfoque de economía circular dentro de sus procesos, sus decisiones y su desarrollo, incorporándolo de forma diferenciada de acuerdo con las características, posibilidades y necesidades de cada actividad.

Para alcanzar esta meta, las acciones del sector se agrupan en dos etapas:

- **Primera etapa (2025-2030)**: Preparación para la implementación de la economía circular en el sector energético.

Serán necesarias acciones prioritarias para habilitar la adopción de la economía circular en energía y apoyar el cumplimiento normativo para ir preparando el camino para los desafíos que tendrá el sector energía. Por ejemplo, en el caso de los paneles fotovoltaicos, estos con el tiempo van perdiendo su eficiencia en la generación energía y, por lo tanto, las plantas generadoras deberán abordar su renovación. Esto generará desafíos importantes en la recolección, valorización y reciclaje de los materiales que los componen.

Por otro lado, será necesario definir los estándares para considerar que un proyecto, plan, política o iniciativa energética ha incorporado el enfoque de economía circular.

- **Segunda etapa (2031-2050)**: Adopción del enfoque de economía circular en el sector energético.

Al finalizar este periodo, se busca que la economía circular esté integrada completamente en el desarrollo de iniciativas y proyectos de energía, incorporando sus consideraciones en el diseño de proyectos e iniciativas, reduciendo y gestionando materiales y residuos, y contando con actores, infraestructura y un mercado robusto para apoyar las distintas iniciativas de economía circular que permitan evitar la generación de residuos, fomentar la reutilización y el reciclaje de componentes y materiales de forma segura y accesible para la ciudadanía y todos los actores del país.

## **5.2. Objetivos para la adopción de la economía circular en energía**

Esta primera versión de la Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía se enfoca en las necesidades de la primera etapa de habilitación (2025-2030) y, por la urgencia de su desafío, tiene énfasis en acciones orientadas a proyectos de inversión de energía renovable y combustibles, a través de tres objetivos.

### **Objetivo 1: Impulsar acciones habilitantes para el cumplimiento normativo.**

En este objetivo se agrupan medidas y acciones para reducir aspectos limitantes de la normativa vigente para fomentar y facilitar la gestión de residuos de proyectos de energía y apoyar el cumplimiento normativo sectorial, ya sea a través de ajustar, actualizar y/o crear regulación específica necesaria.

**Objetivo 2: Articular y apoyar iniciativas que fortalezcan capacidades y promuevan la adopción de la economía circular en el sector energía.**

En este objetivo se proponen acciones de articulación entre servicios públicos y entre actores públicos y privados para promover las prácticas de economía circular. Se procurará generar espacios para el trabajo conjunto entre la industria energética, la del reciclaje, las instituciones públicas, academia y la ciudadanía, así como también, promover instancias de coordinación entre instituciones públicas que proporcionen fluidez a las acciones de adopción del enfoque de economía circular.

**Objetivo 3: Promover y acompañar el desarrollo de proyectos que impulsen la economía circular en el sector energía.**

Para fomentar la reutilización de residuos y el desarrollo de un mercado para el reciclaje de componentes de energía, se proponen medidas de acompañamiento técnico al desarrollo de proyectos orientados a estas actividades, las que, en conjunto con otras acciones de la Hoja de Ruta, permitan desarrollar estos mercados, a la vez que apoyen a otros actores en el cumplimiento de exigencias normativas como las de la Ley REP.

**5.3. Elementos transversales**

Las medidas y acciones de la Hoja de Ruta que se detallarán a continuación han sido diseñadas para que sean efectivas, inclusivas y sostenibles. La ejecución específica de cada acción también debe resguardar estos objetivos, por lo que se han definido los siguientes elementos como aspectos transversales al desarrollo e implementación de la Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía.

- **Enfoque territorial.** La diversidad geográfica, económica, social, ambiental, cultural, política y sectorial de nuestro país es un aspecto familiar para el diseño de cualquier tipo de política pública, regulación o iniciativa. El caso de la energía es similar, por ejemplo, concentrándose la generación de energía renovable en regiones de mayor aptitud natural, mientras que la demanda de energía está distribuida a lo largo de todo el territorio. También es variada la distribución de otras actividades económicas, las personas que habitan zonas urbanas o rurales, el acceso a vías de comunicación y transporte, entre otras variables, que son determinantes de los desafíos ambientales que tenga cada una. La economía circular no es una excepción a esta realidad. Esta Hoja de Ruta plantea medidas y acciones de tanto de alcance nacional como para abordar desafíos y oportunidades locales. Su ejecución concreta debe diseñarse y realizarse con este enfoque territorial, acorde a las necesidades y posibilidades de cada territorio, determinadas por sus propios protagonistas, que permita crear y fortalecer oportunidades de desarrollo integral de los habitantes, mejorando las condiciones ambientales y sociales en los territorios donde se emplaza y desarrolla la actividad energética, aportando a una transición energética justa y permitiendo la creación de valor que genere beneficios locales sociales, ambientales y/o económicos. Por ello, la adopción de un enfoque territorial es un aspecto clave y está

determinado de la misma forma en la Meta de economía circular de la Política Energética Nacional vigente.

- **Evitar la maladaptación.** En el contexto de las metas climáticas del país y los instrumentos de la Ley 21.455 o Ley Marco de Cambio Climático, se distinguen especialmente las necesidades y desafíos de reducción de emisiones y los de ejecutar acciones que permitan adaptarse a cambios actuales y futuros de las condiciones climáticas. De esta forma, existe el riesgo de que las acciones o respuestas que buscan abordar los problemas del cambio climático se conviertan, a su vez, en nuevas fuentes de riesgo o generadoras de nuevas condiciones de vulnerabilidad, lo que se conoce como maladaptación<sup>16</sup>. Es crucial que la ejecución de las acciones de esta Hoja de Ruta no solo aborde los desafíos actuales, sino que también eviten generar nuevos impactos negativos o condiciones de vulnerabilidad en los territorios y hacia las personas, especialmente en relación con el cambio climático. Por ello, cualquier acción debe evaluarse cuidadosamente para asegurar que contribuya a la resiliencia y sostenibilidad en el tiempo. La aplicación de este enfoque también responde a los compromisos del Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Energía.
- **Aplicar el enfoque de género y de respeto a los derechos humanos.** La Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía plantea acciones de índole técnico, administrativo y regulatorio, así como también medidas que recogen el espíritu participativo y multi actor en el análisis de situaciones o problemas y en la propuesta de soluciones para resolverlos. La construcción de este trabajo se ve enriquecida en la medida que se produce de forma participativa, amplia e inclusiva. Por ello, uno de los enfoques transversales de esta propuesta es la integración del enfoque de género, que se considerará como el proceso de evaluar las implicancias que tienen para las mujeres, los hombres y las personas con diversas identidades de género, las acciones que se implementan, en todos los ámbitos y a todos los niveles que corresponda<sup>17</sup> y el respeto a los derechos fundamentales de todas las personas. Asimismo, y en sinergia con los elementos transversales asociados a evitar la maladaptación y aplicar un enfoque territorial, se deben respetar los derechos de comunidades indígenas, minorías y otros grupos de personas que pudieran verse afectados por la implementación de regulaciones, políticas y proyectos de inversión.

Por las características de las acciones que se proponen, se procurará especialmente la plena participación de mujeres en las acciones de análisis, discusión, conformación de equipos de trabajo, organización de mesas territoriales, participación en ponencias y

---

<sup>16</sup> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, versión aprobada por el CMSCC, disponible en: [https://expedientes.mma.gob.cl/storage/2025/06/09/expedientes/pdf/doc\\_7\\_20250609123454.pdf](https://expedientes.mma.gob.cl/storage/2025/06/09/expedientes/pdf/doc_7_20250609123454.pdf)

<sup>17</sup> Definición de enfoque de género de acuerdo a estándares internacionales del Sistema de las Naciones Unidas. Si bien, este enfoque es amplio, en la presente Hoja de Ruta se enfatizará en torno a la inclusión y participación de mujeres en toda su diversidad.

actividades de capacitación y, en general, en toda acción que permita fomentar su participación y su autonomía, aplicando el estándar del Sello “Las Mujeres Suman” del Ministerio de Energía, con un lenguaje claro e inclusivo en todas sus comunicaciones, complementando la difusión y convocatoria de actividades con mensajes dirigidos especialmente a mujeres y generando datos o información segregados por género, cuando sea posible, que permitan dar cuenta o evaluar el impacto de las acciones en la vida de las mujeres.

- **Proporcionar información pública.** El logro de la meta de esta Hoja de Ruta requiere especialmente de un trabajo articulado y colaborativo del Ministerio de Energía con múltiples actores, considerando los objetivos, preocupaciones, responsabilidades y posibilidades de cada uno de ellos. Para lograr un nivel de coordinación y cooperación que posibilite la ejecución de las medidas y acciones, se requiere construir espacios de trabajo basados en el respeto mutuo y en la transparencia de información, acciones y decisiones. En este sentido, es fundamental que la información sobre los avances y resultados de las acciones de la Hoja de Ruta sea accesible para la ciudadanía, el sector privado, los servicios públicos y, en general, todos los actores interesados, por lo que este enfoque debe estar presentes en la ejecución de cada acción, así como también a través de espacios y canales de comunicación y difusión amplios, abiertos e inclusivos.
- **Retroalimentación permanente.** Para asegurar la efectividad y mejora continua de las medidas implementadas, es necesario establecer mecanismos de comunicación siempre disponibles, así como también, proporcionar instancias para el diálogo, la participación y la retroalimentación sobre el avance de este instrumento. Estos espacios permitirán recoger opiniones, experiencias y sugerencias de distintos actores, facilitando la identificación de desafíos, oportunidades de mejora y posibles ajustes en las medidas y acciones de la Hoja de Ruta.



## 6. MEDIDAS Y ACCIONES

Para cada objetivo de la Hoja de Ruta se definieron medidas generales y acciones específicas y secuenciales que permitan su consecución, y sus respectivos plazos de ejecución.

La implementación de esta Hoja de Ruta es responsabilidad del Ministerio de Energía y se contempla desarrollar un trabajo colaborativo con distintos actores, reconociendo que los desafíos para lograr la meta requieren de la coordinación pública intersectorial, así como también de la voz de la ciudadanía, las oportunidades que existen en los distintos territorios las decisiones de inversión que realice el sector privado. En conjunto, avanzaremos con firmeza para incorporar y adoptar el enfoque de economía circular en el sector energético.

A continuación, por cada objetivo se presentan sus medidas y sus respectivas acciones.

### Objetivo 1 Impulsar acciones habilitantes para el cumplimiento normativo

- **Medida 1: Proponer estándares de circularidad para la industria energética**

N° Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Acordar la definición de enfoque de economía circular en el sector energía y sus estándares de adopción		x				
2	Identificar puntos críticos en materia de generación de residuos en la industria del hidrógeno verde y sus derivados		x				
3	Elaborar de una guía de buenas prácticas en economía circular asociadas a la industria y cadena de valor del hidrógeno y sus derivados		x				
4	Identificar puntos críticos en la generación de residuos en distintos sectores de desarrollo energético, considerando proyectos de inversión, programas públicos, entre otros			x	x		
5	Elaborar de una guía de buenas prácticas en economía circular asociadas a distintas industrias y sectores del desarrollo energético				x	x	
6	Proponer orientaciones para incorporar el enfoque de economía circular en los planes de cierre de proyectos de energía, priorizando proyectos de generación fotovoltaica			x	x		

- **Medida 2: Generar y analizar información para fortalecer el cumplimiento normativo en la gestión de residuos de proyectos de energía y agilizar procesos administrativos**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Sistematizar y publicar información para proyectar y caracterizar la generación de residuos de proyectos de energía renovable, transmisión y almacenamiento, entre otros		x	x	x	x	x
2	Generar un registro público de las marcas y modelos de paneles fotovoltaicos que no presentan las características de peligrosidad estipuladas en el DS 148/2003 del Ministerio de Salud		x	x			
3	Identificar brechas técnicas y normativas prioritarias que pudieran estar afectando el desarrollo del mercado de segunda vida de paneles fotovoltaicos y baterías, y proponer acciones para abordarlas		x	x			
4	Analizar barreras existentes y proponer alternativas para promover la donación de paneles fotovoltaicos e incentivar la segunda vida de estos y/o de otros componentes de proyectos de energía		x				

- **Medida 3: Evaluar el aporte de la economía circular a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Analizar el impacto de la economía circular en energía en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero				x		

**Objetivo 2: Articular y apoyar iniciativas que fortalezcan capacidades y promuevan la adopción de la economía circular en el sector energía.**

- **Medida 4: Proporcionar espacios de encuentro, articulación y colaboración con los distintos actores interesados en economía circular en energía, abordando los avances y desafíos del tema.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Informar periódicamente a los distintos actores de la comunidad de economía circular en energía, respecto del avance de la Hoja de Ruta	x	x	x	x	x	x
2	Brindar un espacio de trabajo con los sectores de la industria energética y reciclaje para identificar barreras, generar soluciones conjuntas y conocer iniciativas que se estén desarrollando.		x	x	x	x	x
3	Realizar mesas de trabajo con instituciones públicas para abordar aspectos específicos que permitan fomentar la adopción del enfoque de economía circular en energía	x	x	x	x	x	x
4	Realizar actividades para comunicar y apoyar la implementación de normativa asociada a economía circular, con énfasis en la Ley REP y las obligaciones que rigen sobre productos prioritarios del sector energía		x	x	x	x	x
5	Realizar actividades para comunicar y actualizar el conocimiento de los profesionales del Ministerio de Energía, sobre economía circular y Ley REP	x	x	x	x		
6	Realizar actividades de comunicación y difusión sobre las características, beneficios y desafíos de la reutilización de paneles fotovoltaicos, dirigidos a la ciudadanía en general		x	x	x	x	x

- **Medida 5: Conformar Mesas Territoriales de Economía Circular en Energía para abordar aspectos priorizados localmente.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Implementar piloto de Mesa Territorial de Economía Circular en Energía en la Región de Atacama		x				

2	Identificar necesidades y demandas regionales de economía circular en energía, con el fin de priorizar la conformación de Mesas Territoriales		x	x			
3	Replicar la Mesa Territorial de Economía Circular en Energía en otras regiones que se prioricen según las necesidades detectadas.		x	x	x	x	

- **Medida 6: Promover proyectos de investigación y articular experiencias de aprendizaje relacionadas al reciclaje o reutilización de residuos que se generan en la industria energética**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Mantener el apoyo a Solar Circular y sus actividades relacionadas	x	x				
2	Apoyar y promover iniciativas y proyectos de inversión, investigación e innovación para fomentar el desarrollo de la economía circular en energía, incluyendo aquellos con foco en productividad desde pasivos y desde residuos.	x	x	x	x	x	x
3	Realizar un levantamiento de carreras que abordan la temática de economía circular y un inventario de instituciones que realizan investigación en la materia.	x	x		x	x	
4	Promover la colaboración con instituciones de educación superior y centros de investigación para el fortalecimiento y diversificación de capacidades sobre economía circular en energía y su cadena de valor, en la enseñanza superior técnica y universitaria.		x	x	x	x	x
5	Articular espacios de aprendizaje práctico entre instituciones de educación superior y empresas de energía y de su cadena de valor.			x	x	x	x

**Objetivo 3: Promover y acompañar el desarrollo de proyectos que impulsen la economía circular en el sector energía.**

- **Medida 7: Acompañar el desarrollo de proyectos de reutilización y reciclaje de componentes de proyectos de energía.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Crear y mantener actualizado un catastro de proyectos e iniciativas de economía circular en energía	x	x	x	x	x	x
2	Adoptar el procedimiento y plataforma del Ministerio de Energía para acompañar el desarrollo de proyectos de inversión de reutilización y reciclaje de componentes de proyectos de energía		x	x			
3	Acompañar y dar orientación sectorial a los proyectos relacionados a la reutilización y reciclaje de componentes de proyectos de energía	x	x	x	x	x	x
4	Proponer instrumentos de apoyo a la evaluación ambiental de proyectos de economía circular en energía, en articulación con las instituciones públicas competentes.		x	x	x	x	x
5	Evaluar alternativas de instrumentos para el seguimiento de materiales y residuos asociados a proyectos de energía, tales como plataforma, protocolos u otra, en articulación con las instituciones públicas competentes				x	x	x
6	Fomentar el uso de materiales reciclados y reutilizables en la construcción de infraestructura energética en Arica y Parinacota		x	x	x	x	x

- **Medida 8: Analizar el mercado de valorización de materiales y componentes prioritarios de proyectos de energía.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Realizar un estudio de mercado de reutilización y reciclaje de paneles fotovoltaicos en Chile y propuestas para su fomento		x	x			
2	Analizar la experiencia y normativa internacional para la reutilización y reciclaje de paneles fotovoltaicos		x	x			

3	Analizar la experiencia y normativa internacional para la reutilización y reciclaje de sistemas de almacenamiento de energía			x			
---	--	--	--	---	--	--	--

#### **Medida 9: Promover la generación de energía a partir de residuos.**

Nº Acción	Acción	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Implementar la Hoja de Ruta de Combustibles de Aviación Sostenibles (SAF)	x	x	x	x	x	x
2	Evaluar la viabilidad técnica y económica del potencial del proyecto de bioenergía en Chile	x					
3	Elaborar una estrategia de bioenergía para Chile u otro tipo de instrumento o acción para su desarrollo, en función de la viabilidad previamente analizada		x				
4	Entregar apoyo a otros sectores en la adopción de soluciones de bioenergía, sinérgicas con instrumentos de cambio climático.	x	x	x	x	x	x
5	Estudio sobre la factibilidad de producción de SAF en Chile	x					

#### **6.1. Seguimiento, retroalimentación y actualización**

Cada una de las acciones tiene un plazo determinado y, para cada una, se diseñará un medio de verificación, de acuerdo con el planteamiento inicial y la retroalimentación que se obtenga desde el proceso de consulta ciudadana. Estos instrumentos permitirán hacer seguimiento de la ejecución de cada acción, a través de un resultado concreto. Anualmente, se publicará en la página web del Ministerio de Energía un informe que dará cuenta de los logros y de los nuevos desafíos que puedan ir emergiendo a medida que la Hoja de Ruta avanza en su implementación, el que se comunicará a todos los actores interesados.

La Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía podrá ir ajustando el énfasis de sus acciones a medida que se vayan desarrollando las actividades iniciales, orientadas principalmente a la identificación y análisis de problemáticas. Para ello, se contemplan espacios para la retroalimentación de forma permanente. Los ajustes que eventualmente deban realizarse a las acciones, se registrarán y publicarán en el informe anual de seguimiento.

Finalmente, la Hoja de Ruta de Economía Circular en Energía será revisada en su totalidad en conjunto con la siguiente actualización de la Política Energética Nacional.