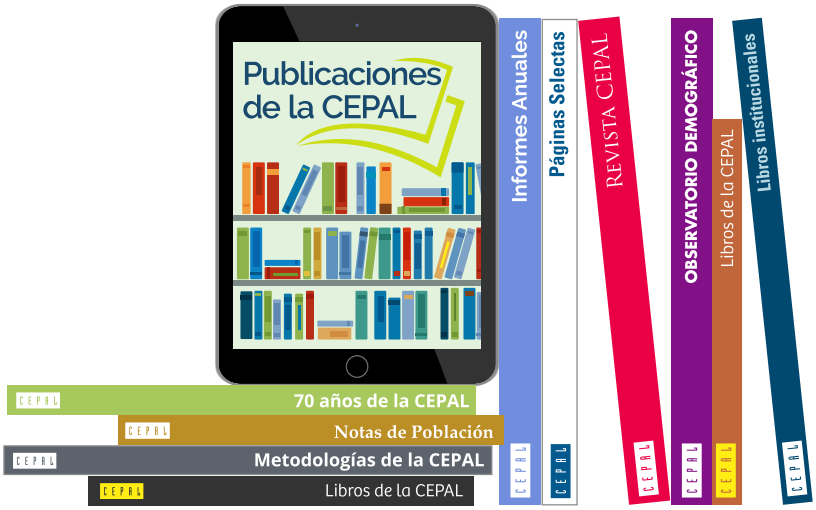
Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay

Acciones para la transformación del sistema de producción y consumo del país

Naciones Unidas
CEPAL
Uruguay

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme

www.cepal.org/es/publications

www.instagram.com/publicacionesdelacepal

www.facebook.com/publicacionesdelacepal

www.issuu.com/publicacionescepal/stacks

www.cepal.org/es/publicaciones/apps

NACIONES UNIDAS

CEPAL

Documentos de Proyectos

Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay

Acciones para la transformación del sistema de producción y consumo del país

Naciones Unidas

CEPAL

Uruguay

Ministerio de Industria, Energía y Minería

Ministerio de Ganadería, Agricultura y pesca

Ministerio de Ambiente

Ministerio de Economía y Finanzas

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ONUDI

PAGE

Este documento fue coordinado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL),con la participación del Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, y el Ministerio de Economía y Finanzas del Uruguay. Contribuyeron a su elaboración las autoridades y los equipos técnicos de los respectivos Ministerios: Elisa Facio, Ministra de Industria, Energía y Minería, Walter Verri, Subsecretario de Industria, Energía y Minería, y los funcionarios María Laura Lacuague, María José Gonzalez, Federico Rehermann, Natalia Mamberto, Franco Cocchiararo, Beatriz Olivet, Carolina Mena y Alfonso Fierro; Robert Bouvier, Ministro de Ambiente, Gerardo Amarilla, Subsecretario de Ambiente, y los funcionarios Federico Baraibar, Marisol Mallo, Virginia Chiesa, María José Crovetto, Gariné Guerguerian, Carla Zilli, Macarena Mo, Viveka Sabaj, Milenka Sojachenski, Victoria Falco, Silvana Martínez y Mara Hoffmeister; Fernando Mattos, Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, Juan Ignacio Buffa, Subsecretario de Ganadería, Agricultura y Pesca, y los funcionarios Ángela Cortelezzi, María Nube Szephegyi y Natalia Roman; Azucena Arbeleche, Ministra de Economía y Finanzas, Alejandro Irastorza, Subsecretario de Economía y Finanzas, y los funcionarios Luisa Olivera, Clara Ferragut y Juan Labat. Por parte de la CEPAL, participaron Luiz Krieger, Karina Martínez, Carlos de Miguel, funcionarios de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, y Jose Gabriel Porcile Meirelles, funcionario de la oficina de la CEPAL en Montevideo, y Bart Van Hoff y Alicia Torres, ambos Consultores de la misma División. Por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), participó Pía Alonso en el marco del proyecto de la Alianza de Acción para una Economía Verde (PAGE).

Se agradece a todas las personas y expertos que participaron de los talleres durante la elaboración de la Estrategia y a quienes enviaron comentarios y observaciones durante el proceso de consulta pública del documento.

El documento se desarrolló en el marco de las actividades del proyecto "Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe". El proyecto es ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas o las de los países que representan.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2024/77
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2024
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2400686[S]

Esta publicación debe citarse como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Gobierno del Uruguay, "Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay: acciones para la transformación del sistema de producción y consumo del país", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/77), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Prólogo **7**

Introducción **9**

I. La economía circular como paradigma de transformación de los sistemas de producción y consumo **11**
- A. Definición de economía circular 11
- B. Transición justa e igualdad de género 13
- C. Modelos de innovación de la economía circular 14
- D. Beneficios de la economía circular 18

II. La economía circular en estrategias y planes nacionales **21**
- A. Política energética 21
- B. Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 22
- C. Plan Nacional de Aguas 22
- D. Plan de Acción en Economía Circular 23
- E. Estrategia de Bioeconomía: hacia una economía sostenible y circular 24
- F. Ley de Gestión Integral de Residuos y Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR) 25
- G. Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos 26
- H. La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) como integradora de planes y estrategias nacionales en torno a la transición a la circularidad 26

III. Metabolismo de la economía y flujos de recursos prioritarios 27
A. Perfil de la economía del Uruguay..... 27
B. Metabolismo de la economía uruguaya 28
1. Supuestos y fuentes utilizadas en el análisis del flujo de materiales 29
2. Flujos de recursos 29
C. Flujos prioritarios.....33

IV. Visión integradora para la transición hacia la economía circular..... 35
A. Visión integradora 35
B. Objetivos de la Estrategia Nacional de Economía Circular 36
1. Objetivo general 37
2. Objetivos específicos 37
C. Pautas para el seguimiento de la transición hacia la economía circular en el Uruguay 37
D. Instrumentos habilitadores..... 39
1. Instrumentos transversales..... 40
2. Instrumentos específicos para las líneas de acción 41

V. Flujos prioritarios..... 43
A. Flujo prioritario de biomasa..... 43
1. Introducción 43
2. Flujos de materiales..... 44
3. Estrategias de economía circular 46
4. Instrumentos habilitadores 47
5. Actores que participan..... 52
6. Pautas para el seguimiento..... 52
B. Flujo de construcción, vivienda e infraestructura 53
1. Introducción 53
2. Flujos de materiales..... 53
3. Estrategias de economía circular 54
4. Instrumentos habilitadores..... 55
5. Actores que participan..... 61
6. Pautas para el seguimiento..... 61
C. Flujo de energía y movilidad 62
1. Introducción 62
2. Flujo de materiales 63
3. Estrategias de economía circular 67
4. Instrumentos habilitadores.....68
5. Actores que participan.....75
6. Pautas para el seguimiento.....75
D. Flujo de bienes de consumo..... 76
1. Introducción 76
2. Flujos de materiales.....77
3. Estrategias de economía circular 78
4. Instrumentos habilitadores..... 79
5. Actores que participan..... 85
6. Pautas para el seguimiento..... 85
E. Flujo prioritario de agua 86
1. Introducción 86
2. Flujos de materiales.....86
3. Estrategias de economía circular 88

4. Instrumentos habilitadores ... 89
5. Actores que participan ... 93
6. Pautas para el seguimiento ... 93
F. Resumen de los flujos ... 94

VI. Líneas de acción transversales ... 95
A. Finanzas e incentivos económicos a la economía circular ... 95
1. Finanzas circulares ... 95
2. Instrumentos económicos ... 101
B. Consumo circular ... 102
1. Introducción ... 102
2. Estrategias e instrumentos habilitadores ... 104
3. Actores que participan ... 107

VII. Acciones tempranas que se han de implementar ... 109

VIII. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular ... 117
A. ¿Qué es la gobernanza para la economía circular y para qué sirve? ... 117
B. ¿Cuáles son los modelos de gobernanza y cómo se complementan? ... 118
C. Estructura de gobernanza de la ENEC del Uruguay ... 119

Bibliografía ... 121

Anexos ... 125
Anexo A1 ... 126
Anexo A2 ... 127

Cuadros

Cuadro 1 Iniciativas de economía circular objeto de la transformación productiva y de consumo ... 17
Cuadro 2 Instrumentos habilitadores para el flujo de biomasa ... 49
Cuadro 3 Instrumentos habilitadores para el flujo de construcción, vivienda e infraestructura ... 57
Cuadro 4 Indicadores para las líneas de acción en materia de construcción, vivienda e infraestructura ... 61
Cuadro 5 Instrumentos habilitadores para el flujo de energía y movilidad ... 70
Cuadro 6 Instrumentos habilitadores para el flujo de bienes de consumo ... 80
Cuadro 7 Instrumentos habilitadores para el flujo de agua ... 90
Cuadro 8 Uruguay: líneas de acción e instrumentos habilitadores de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) ... 94
Cuadro 9 Estrategias e iniciativas de la línea de acción en finanzas circulares ... 100
Cuadro 10 Generación de información e indicadores nacionales de circularidad ... 110
Cuadro 11 Promoción de prácticas y consumo con criterios de circularidad ... 110
Cuadro 12 Fomento de la circularidad vinculada al uso del agua ... 111
Cuadro 13 Promoción de las construcciones sostenibles y circulares ... 112
Cuadro 14 Impulso a la circularidad en la producción de alimentos y cemento ... 113
Cuadro 15 Agregado de valor en el reciclaje de materiales posconsumo y subproductos de procesamiento industrial ... 114
Cuadro 16 Gestión de los excedentes asociados a las energías renovables ... 114
Cuadro 17 Fomento de la circularidad de nutrientes en los tambos ... 115
Cuadro 18 Seguimiento y evaluación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) ... 116
Cuadro A1.1 Avances en la adopción de instrumentos económicos para promover la economía circular en el Uruguay ... 126

Gráficos

Gráfico 1 Uruguay: matriz de abastecimiento de energía por fuente, 2022 63
Gráfico 2 Uruguay: participación de la biomasa en la matriz de abastecimiento de energía, por tipo, 2022 64
Gráfico 3 Uruguay: generación de energía eléctrica para consumo interno y exportación, por fuente, 2022 64
Gráfico 4 Uruguay: emisiones de dióxido de carbono (CO_2), por sector 65
Gráfico 5 Uruguay: antigüedad del parque automotor de vehículos livianos 66

Diagramas

Diagrama 1 Modelo conceptual de la economía circular de la Fundación Ellen MacArthur 12
Diagrama 2 Modelos de innovación circular y colina de valor 15
Diagrama 3 Estimación del metabolismo de la economía del Uruguay 30
Diagrama 4 Metabolismo de la economía del Uruguay 32
Diagrama 5 Instrumentos habilitadores de la economía circular 40
Diagrama 6 Estrategias de innovación circular para el flujo de biomasa 47
Diagrama 7 Estrategias de innovación circular para el flujo de construcción, vivienda e infraestructura 55
Diagrama 8 Estrategias de innovación circular para el flujo de energía y movilidad 68
Diagrama 9 Estrategias de innovación circular para el flujo de bienes de consumo 79
Diagrama 10 Uruguay: volumen anual de demanda de agua dulce (superficial y subterránea) para todos los usos, excepto generación de energía eléctrica, 2023 87
Diagrama 11 Estrategias de innovación circular para el flujo de agua 89
Diagrama 12 Principales aspectos de un posible sistema de categorización de proyectos de economía circular 96
Diagrama 13 Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) del Uruguay 120

Prólogo

La economía circular es un nuevo paradigma en materia de desarrollo productivo. Se trata de un modelo de transformación de las cadenas productivas y las modalidades de consumo mediante la optimización y la permanencia del uso y valor de los recursos, la innovación tecnológica, el desarrollo de nuevos modelos de negocio y la colaboración entre diversos actores.

La progresiva implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) del Uruguay permitirá la superación de diversos factores que actúan como barreras para el avance de la economía circular en el país, como la ausencia de hojas de ruta, métricas e instrumentos financieros y regulatorios. El proceso de elaboración de la estrategia permitió el fortalecimiento del sistema de gobernanza y colaboración entre actores, además de una fundamental armonización de conceptos. Se buscó, además, la identificación de brechas y oportunidades y el diseño de políticas para conducir a la sociedad hacia un futuro cada vez más circular.

Esta Estrategia Nacional de Economía Circular permitirá definir políticas que colaboren en la transición hacia la economía circular, cuyo modelo consideramos que apoya la sostenibilidad de los procesos de crecimiento económico que se espera lograr para la mejora del bienestar de la sociedad uruguaya, con equidad inter- e intrageneracional.

De esta forma, se podría esperar que las contribuciones de la circularidad conduzcan a un mayor crecimiento económico con calidad y permitan alcanzar un número considerable de metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular las que exigen cambios transformadores en los sistemas de producción y consumo. Tenemos la convicción de que la adopción de políticas públicas que contribuyan a lograr esa transición generará amplios beneficios ambientales, sociales y económicos para el país.

La Estrategia Nacional de Economía Circular presentada en este documento es un proceso dinámico. A partir de su implementación se identificarán nuevos actores, sectores y prioridades, por lo que su revisión y actualización serán constantes.

José Manuel Salazar-Xirinachs
Secretario Ejecutivo
Comisión Económica para América Latina
y el Caribe (CEPAL)

Elisa María Facio Algorta
Ministra de Industria, Energía y Minería
Uruguay

Introducción

La economía circular presenta un modelo de transformación de las cadenas productivas y las modalidades de consumo, a partir del uso circular de los recursos, la innovación tecnológica y la colaboración entre diversos actores. Además, impulsa nuevos sectores de servicios eficientes en el uso de materiales, como el ecodiseño de productos, los mercados de reutilización de productos, los servicios de alquiler de artículos, el reciclaje de materiales y los nuevos negocios basados en plataformas tecnológicas.

La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) del Uruguay presentada en este documento es un proceso dinámico. A partir de su implementación se definirán nuevos actores y sectores que han de participar, y prioridades que han de abordarse y atenderse, por lo que su revisión y actualización será un proceso constante.

Para el Gobierno del Uruguay, la economía circular constituye un modelo que posiciona su política pública como marco para impulsar la transformación social mediante la conservación de los recursos naturales, el fomento de oportunidades de inversión como fuente de competitividad en la economía, la generación de empleos verdes, el aporte a los objetivos en materia de cambio climático y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Desde hace varios años, el Estado uruguayo lleva a cabo un conjunto de proyectos, planes y estrategias nacionales que, aunque no siempre de forma explícita, suponen la aplicación de modelos de transformación hacia la economía circular. Este es el caso de la Política Energética (2008), la Política Nacional de Cambio Climático (2017), la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) del Uruguay (2021) y el Plan Nacional de Aguas (2017). Las estrategias y planes que incluyen principios de economía circular en forma explícita son: el Plan Nacional de Gestión de Residuos (2021), la Estrategia de Bioeconomía: hacia una economía sostenible y circular[1], y la Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos, aprobada recientemente. A estos se suman otras acciones, como la Estrategia Nacional de Biodiversidad y los planes de uso y manejo responsable de los suelos, que incluyen enfoques regenerativos y de conservación y aportan instrumentos y normas vigentes implementadas en el país. Estas deberán reconocerse, integrarse y potenciarse para la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular.

[1] Actualmente en proceso de actualización para su posterior aprobación.

Algunos de estos planes y estrategias impulsaron acciones de economía circular en diversas áreas, como el compostaje, el reciclaje de nutrientes en los tambos, los servicios de mantenimiento y reparación, la sustitución de los combustibles fósiles, el uso circular de los materiales, el aprovechamiento del poder calórico de los residuos, el uso eficiente de los recursos, entre otras. Estas iniciativas, y otras ya planificadas, han contribuido al desarrollo de las capacidades del país en materia de economía circular.

La Estrategia Nacional de Economía Circular es el resultado del trabajo interinstitucional de representantes del Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y el Ministerio de Economía y Finanzas. También participaron representantes del sector privado, el sector académico y organizaciones de la sociedad civil (organizaciones no gubernamentales). Los insumos de la línea de acción transversal sobre finanzas circulares (véase el capítulo VI) fueron aportados por un grupo de trabajo especializado y conformado para ese fin.

En 2022, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en el marco de la Alianza de Acción para una Economía Verde (PAGE), se realizaron talleres para recoger insumos para la construcción de la estrategia. A partir de 2023, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) acompañó todo el proceso de desarrollo mediante la provisión de asistencia técnica, para lo que contó con recursos financieros del proyecto Ciudades Inteligentes, Inclusivas y Sostenibles (CISI) II de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

En este documento se describen los antecedentes de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay, se presenta un análisis de la economía nacional, se definen prioridades y se plantean estrategias de acción. Dado que la planificación estratégica es un proceso continuo que requiere actualización, esta estrategia se irá adecuando en función de la manera en que se implementen las acciones, los cambios en el contexto y la participación de nuevos actores.

I. La economía circular como paradigma de transformación de los sistemas de producción y consumo

La economía circular surgió como un llamado de atención a nivel mundial sobre la escasez y la regeneración de los recursos y la necesidad de disminuir los residuos. Con este ambicioso modelo se pretende promover una nueva lógica que transforme la manera de extraer los recursos naturales, procesar los materiales, diseñar, producir y consumir productos y alimentos, y gestionar los residuos. En este capítulo se presentan el surgimiento, la definición, los campos de aplicación y el alcance de la economía circular como modelo para la transformación integral de la economía uruguaya.

A. Definición de economía circular

La circularidad en el uso de los materiales forma parte de la evolución de los sistemas naturales desde hace millones de años (Ekins y otros, 2019). En la naturaleza no existen los residuos y se aprovechan todos los recursos, que cumplen una función en la regeneración. Este modelo de uso de los recursos perdura en el tiempo. El uso eficiente, efectivo y virtuoso de los recursos en la naturaleza inspiró el surgimiento del modelo de economía circular, como un camino para promover la sostenibilidad ambiental necesaria debido al crecimiento de la población y al aumento del consumo de recursos naturales y transformados.

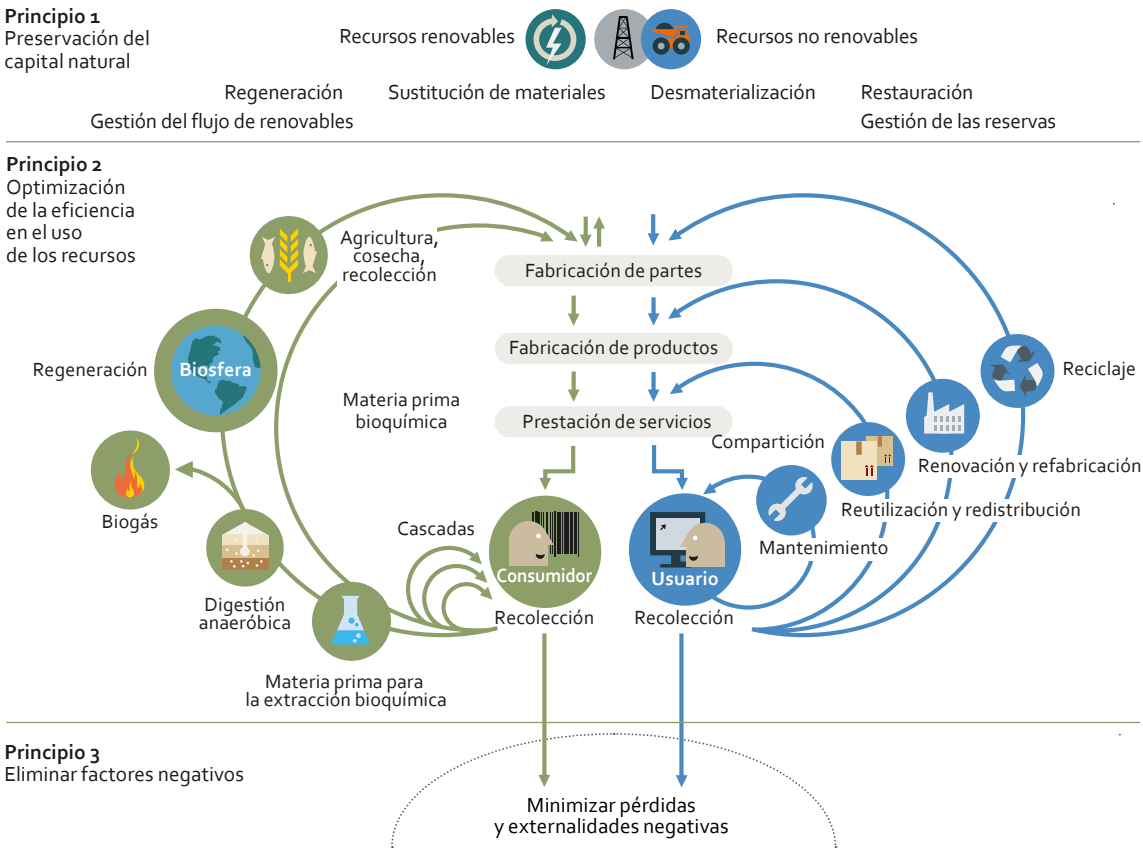
La economía circular propone un modelo de producción y consumo diferente con respecto al uso tradicional de los recursos. A partir de la gestión de los recursos físicos, se preserva el máximo valor de los materiales en todo momento. Se entiende como un ciclo que optimiza el uso de los recursos y su rendimiento y previene los riesgos de externalidades y desabastecimiento de materiales escasos.

Aunque existen diversas definiciones de economía circular, en esta estrategia nacional se adopta la definición basada en la resolución núm. 16/2022, del Comité Técnico de la Organización Internacional de Normalización (ISO) 323: "un sistema económico que utiliza un enfoque sistémico (...) para mantener un flujo circular de recursos, recuperando, reteniendo o agregando valor, mientras contribuye al desarrollo sostenible" (Centro Circular, 2024).

Esta definición se alinea con la formulada por la Fundación Ellen MacArthur (2015), que destaca los principios de regeneración y restauración como punto de partida para desvincular el desarrollo económico mundial del consumo de recursos finitos. Apoyado en una transición hacia fuentes de energía renovables, el modelo circular pretende crear capital económico, natural y social sobre la base de tres principios: i) eliminar los residuos y la contaminación, ii) hacer circular los productos y los materiales, y iii) regenerar la naturaleza. Su principal objetivo consiste en mantener los productos, los componentes y los materiales en su mayor utilidad y valor en todo momento (Fundación Ellen MacArthur, 2013).

La economía circular como paradigma de transformación de los sistemas de producción y consumo se representa en el diagrama 1, a partir del reconocido modelo de la mariposa de la economía circular propuesto por la Fundación Ellen MacArthur (2021). La mariposa representa gráficamente las formas de innovación circular a partir de recursos de biomasa o materiales técnicos. El centro de la mariposa representa la cadena de valor, considerando las diversas etapas desde la producción primaria y la extracción de materia prima, el procesamiento, la transformación y el uso, hasta la disposición final. En el lado derecho (ciclo técnico) se busca prolongar la vida útil de los bienes utilizados. En el lado izquierdo (ciclo biológico) se proponen distintos métodos para restituir de manera equilibrada a la naturaleza los recursos consumidos.

Diagrama 1
Modelo conceptual de la economía circular de la Fundación Ellen MacArthur



Fuente: Fundación Ellen MacArthur, *Completando la imagen: cómo la economía circular ayuda a afrontar el cambio climático*, Isle of Wight, 2019.

Los modelos de innovación se basan en tres principios. El primero busca preservar el capital natural para la regeneración de los recursos renovables y evitar la extracción de recursos no renovables. En los sistemas agropecuarios y forestales, cuyo flujo de material principal es la biomasa, la regeneración supone mantener o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos. En el caso de los materiales industriales, que generalmente son recursos no renovables, supone evitar o reducir la extracción y el impacto ambiental relacionado con este proceso.

El segundo principio de la economía circular considera la optimización de la eficiencia en el uso de los recursos, a partir de innovaciones en los procesos de transformación, tratando de "hacer más con menos".

El tercer principio de la economía circular apunta a eliminar los factores negativos, como la generación y disposición de residuos, la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Al recuperar recursos mediante el reciclaje o el aprovechamiento energético, los factores negativos se reducen o eliminan.

La Fundación Ellen MacArthur definió un conjunto de seis acciones que las empresas y los gobiernos pueden adoptar de cara a la transición a una economía circular, denominado ReSOLVE. El acrónimo se formó con las iniciales de las siguientes palabras en inglés: *regenerate* (regenerar), *share* (compartir), *optimise* (optimizar), *loop* (bucle), *virtualise* (virtualizar) y *exchange* (intercambiar). Este marco o metodología ofrece a las empresas y los gobiernos una herramienta para generar estrategias circulares e iniciativas de crecimiento.

Entre otros modelos existentes relativos a la economía circular cabe citar el de las 9R, que corresponden a: rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, refabricar, redefinir, reciclar y repensar.

B. Transición justa e igualdad de género

La economía circular busca impulsar la transformación de los sistemas de producción y consumo para que sean lo más justos e inclusivos posible para todas las personas, creando oportunidades de trabajo decente. Este principio de "transición justa" supone maximizar las oportunidades sociales y económicas a partir de la circularidad y, al mismo tiempo, minimizar (Schröder, 2020) y gestionar cuidadosamente los desafíos, promoviendo un diálogo social eficaz entre todos los grupos afectados y el respeto de los principios y los derechos laborales fundamentales.

La CEPAL (2022, pág. 165) define la economía circular como "un modelo de transformación productiva que aplica una nueva lógica de producción y consumo mediante la optimización de los recursos, la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos modelos de negocios" que "permiten reducir la extracción de recursos y la dependencia de insumos importados en cadenas globales".

En el marco de la transición justa, la economía circular se entiende como un generador neto de empleos verdes, teniendo en cuenta su dimensión de trabajo decente, para contribuir significativamente a la erradicación de la pobreza y abordar la desigualdad, a partir de nuevas oportunidades de formación y desarrollo profesional. Participan así personas clasificadoras de residuos, cuya formalización laboral e inclusión socioproductiva es una parte central de la transición justa. En el Uruguay hay múltiples antecedentes y una valiosa experiencia de inclusión social de estos trabajadores. En particular, se destaca el abordaje de inclusión social y formalización laboral de las personas clasificadoras de residuos en el marco de la Ley de Reciclaje de Envases, a partir del Decreto núm. 260/007 de 2007. Sin embargo, un gran número de personas que encuentran en la recolección y la clasificación de residuos un medio de vida todavía desarrolla su actividad en condiciones de informalidad y precariedad, ya sea en forma individual, familiar o colectiva. A través del avance de la economía circular, se desea promover la inclusión socioproductiva de estas personas y colectivos, facilitar su participación en la toma de decisiones y disminuir su vulnerabilidad socioeconómica.

La transición justa convoca a gobiernos, empresas y trabajadores como agentes de cambio, que comparten la responsabilidad de desarrollar nuevas e innovadoras formas de trabajo de economía circular para las generaciones presentes y futuras. En particular, las empresas deben adoptar estrategias y políticas de igualdad de género para garantizar la formación, la capacitación y el crecimiento de las mujeres recicladoras de oficio y el acceso a servicios de cuidado, como las guarderías infantiles y los comedores populares, entre otros.

En el marco de la transición justa a la economía circular, la equidad de género se destaca como una oportunidad para promover los emprendimientos realizados por mujeres y fomentar su autonomía económica, cerrando las brechas económicas de género. Las mujeres son más vulnerables que los hombres a los efectos del cambio climático y los eventos adversos derivados de fenómenos socionaturales, pues presentan mayores niveles de pobreza y son más dependientes de los recursos que están expuestos a riesgos. Es necesario involucrar

a las microempresas y pequeñas y medianas empresas (mipymes) que estén encabezadas por mujeres o tengan políticas de género claras y explícitas para que participen en la estrategia de economía circular, por ejemplo, mediante convocatorias públicas para acceder a recursos generados a partir de la propia estrategia.

El principio de la igualdad de género asegura que las mujeres de todas las ascendencias étnico-raciales y todas las edades accedan a empleos decentes en igualdad de condiciones y sin discriminación alguna. Esto incluye la igualdad de remuneración, la reducción de la segregación ocupacional, la inserción de las mujeres en el sector formal de la economía, la instrumentación de medidas de cuidado para promover la conciliación de la vida familiar y laboral a través de la corresponsabilidad, la prevención y atención de situaciones de acoso y violencia de género, entre otras. En particular, en el ámbito agropecuario, este principio favorece la inclusión de la mujer rural, reconoce sus derechos y favorece su inserción productiva mediante el acceso a tecnología y capacitación en aspectos innovadores y competitivos.

En el Uruguay, el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) es el organismo rector de las políticas de género y, como tal, articula su labor con otras políticas nacionales para la transversalización del enfoque de género. Esta entidad aboga por la consideración de la interseccionalidad, en el entendido de que la desigualdad de género se manifiesta de diferentes formas, que dependen de múltiples factores sociales como la edad, el nivel socioeconómico, la diversidad étnica, la condición de migrante, la orientación sexual y la situación de discapacidad, entre otros.

La equidad de género en la economía circular conlleva determinar los sesgos estructurales de género que podrían derivar de la transición a la circularidad y corregirlos e incluso determinar acciones neutras en términos de género y convertirlas en medidas de acción afirmativa que progresivamente reduzcan esas inequidades. Para ello, es necesario desarrollar medidas diferenciales para el acceso al crédito, la asistencia técnica y las compras con perspectiva de género y fortalecer la capacitación técnica y tecnológica, las iniciativas laborales o productivas de las mujeres y el liderazgo empresarial femenino. En general, la transición a la economía circular promueve la transformación social y cultural en los hogares, los ámbitos productivos y la sociedad, involucrando a una amplia diversidad de personas.

Un aspecto clave que se debe considerar es que la transición justa e inclusiva hacia la circularidad exige una mayor participación de las mujeres en todo el espectro de la economía circular y no solo en las actividades del sector informal, con bajos niveles de productividad y escaso uso de tecnología. Dado que una mayor participación no garantiza por sí sola el abordaje adecuado de la equidad de género, es necesario realizar acciones positivas que forman parte de las políticas públicas, que en el Uruguay están contenidas en la Estrategia Nacional para la Igualdad de Género al 2030 (MIDES/INMUJERES/CNG, 2018).

La economía circular enfrenta el desafío de transformar los sistemas de producción y consumo de manera que, sobre la base de una transición justa, no se reduzca el empleo sino que se creen nuevas oportunidades y consumidores más conscientes para alcanzar un futuro cada vez más sostenible.

C. Modelos de innovación de la economía circular

La economía circular surge como paradigma innovador, alternativo a los modelos de producción y consumo tradicionales basados en el uso intensivo de recursos finitos. En este modelo se agrega valor a partir de la extracción de materiales, su transformación, distribución y uso en productos o servicios. En la última etapa del modelo lineal tradicional, los recursos se desechan al final de su vida útil y su valor se pierde.

La economía circular busca fomentar el consumo sostenible, prolongar la vida útil de los recursos y conservar su valor. Los productos se diseñan para que los consumidores los utilicen durante un tiempo prolongado, mediante el uso de materiales duraderos y la facilidad de mantenimiento y reparación. Las decisiones de los consumidores sobre los bienes que compran y a qué distancia los compran y el desarrollo de estrategias colaborativas son fundamentales para el avance de la economía circular.

También incluye el diseño de sistemas agropecuarios y forestales que regeneren los ecosistemas o apliquen tecnologías para la reutilización o el uso eficiente del agua y la energía y la rotación de cultivos.

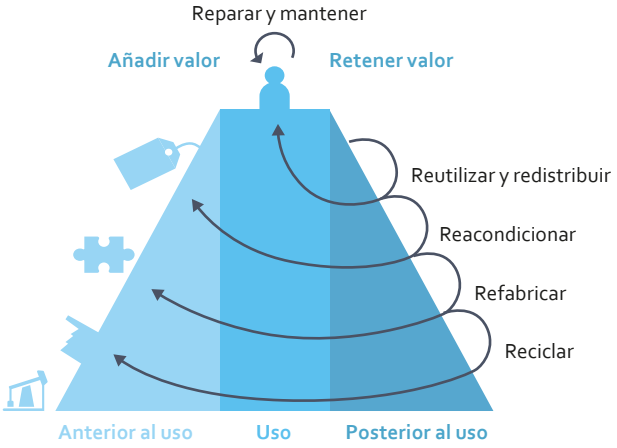
La primera categoría de modelos de innovación parte del diseño circular. El diseño determina el tipo de material que se ha de utilizar (reciclado, renovable o biodegradable) y la durabilidad de los productos y servicios. Estos se determinan a partir de diseños inteligentes que permitan el mantenimiento, la reparación y el desensamblado para la reutilización. En los sistemas agroindustriales, la planificación incluye las tecnologías de siembra, producción, cosecha y procesamiento, al igual que la regeneración y conservación de los ecosistemas. El diseño es crucial antes de la extracción de materiales, el establecimiento de los cultivos o las actividades pecuarias, la transformación, distribución y uso. A su vez, el diseño circular previene el desecho de los recursos, al permitir una segunda vida de los materiales o la biomasa o debido a la durabilidad y la calidad de los productos.

La segunda categoría de modelos de innovación circular se basa en el uso óptimo de los recursos. Estos modelos buscan optimizar el uso del producto mediante la prolongación de su vida útil o el aumento de la eficiencia y la reducción del impacto de su producción. Este es el caso de los sistemas de intercambio de productos por servicios ofrecen un mayor control sobre el uso de los recursos), las plataformas que facilitan el uso compartido o los modelos que prolongan la vida útil del producto y reducen las pérdidas a partir de la reutilización o el mantenimiento.

La tercera categoría corresponde a los modelos de innovación centrados en recuperar el valor de los recursos que antes se conocían como desechos o residuos. Esto incluye el segundo uso, la restauración, el reciclaje del material, el compostaje o el aprovechamiento de la biomasa residual como fuente energética u otra aplicación de valor agregado. En lugar de destruir el valor del recurso, se recupera el valor del desecho.

La "colina de valor" (Achterberg, Hinfelaar y Bocken, 2016) propone categorías de innovación a partir del ciclo de vida del producto, que se divide en las etapas: anterior al uso, uso y posterior al uso. La colina de valor refleja la manera en que, a partir de diversos modelos complementarios y graduales, la circularidad genera valor económico a través del uso eficiente y efectivo de los recursos. Además, impulsa nuevos modelos de negocios, al brindar alternativas a los sistemas lineales de producción y consumo. El aporte de la circularidad a la innovación se puede explicar a partir de la colina de valor presentada en el diagrama 2.

Diagrama 2
Modelos de innovación circular y colina de valor



Añadir valor	Optimizar uso	Retener valor
• Modelo circular	• Extensión de la vida útil del producto (máximo valor) • Producto como servicio	• Extensión de la vida útil del producto (cuando comienza a perder valor) • Extensión de la vida útil de los componentes • Valorización de los residuos
• Plataformas • Servicios facilitadores		

Fuente: E. Achterberg, J. Hinfelaar y N. Bocken, "Master circular: business with the value hill", Ámsterdam, Circle Economy Foundation, 2016.

De acuerdo con diversos sistemas de categorización, los modelos de innovación para la implementación de la economía circular se clasifican en tres categorías: i) uso óptimo de los materiales, ii) extensión de la vida útil y iii) producción y uso más inteligentes.

Asimismo, existen otros sistemas de clasificación que identifican nueve subcategorías (las 9R): rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, refabricar, redefinir, reciclar y repensar.

De acuerdo con Van Hoof, Núñez y De Miguel (2022), en algunos países de América Latina y el Caribe se aplica el sistema de categorización de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2019). Asimismo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reconoce mecanismos de gestión que facilitan las iniciativas circulares, como las innovaciones en materia de regulación, los incentivos, los sistemas de información, la cooperación y el cambio de paradigma cultural.

La Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay reconoce en esta etapa los siguientes modelos de innovación circular y aporta ejemplos para una mejor comprensión, sin perjuicio de que al implementarlos puedan realizarse ajustes necesarios:

- Uso óptimo: Los modelos de suministro circular son aquellos que, al sustituir los insumos de materiales tradicionales derivados de recursos vírgenes por materiales de base biológica, renovables o recuperados, reducen la demanda de extracción y la generación de residuos. Los ejemplos de uso óptimo incluyen la reutilización del agua residual tratada para el lavado o el riego de cultivos y la rotación de cultivos para mantener las condiciones del suelo.
- Extensión de la vida útil: Los modelos de extensión de la vida útil se implementan mediante la reparación y la disponibilidad de repuestos, amplían el período de uso de los productos existentes, desaceleran el flujo de materiales necesarios para su fabricación y reducen la tasa de extracción de recursos vírgenes, la generación de residuos y su consecuente disposición final, así como el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero. Entre otros ejemplos de iniciativas que extienden la vida útil de los productos cabe mencionar el diseño que facilita su reciclaje y mantenimiento, la creación de nuevos productos textiles a partir de lana ya utilizada en una prenda y el arrendamiento de ropa.
- Productos como servicios: Los modelos de servitización (*product as a service*) se basan en la comercialización de servicios en lugar de productos. Así, los riesgos de desempeño de los productos se transfieren del usuario al proveedor, se fomentan el mantenimiento y el diseño ecológico y se reduce el consumo. Los productos individuales se sustituyen por sistemas colectivos de suscripción como, por ejemplo, el alquiler de monopatines como medio de transporte. Otros ejemplos clásicos son las lavanderías, las bibliotecas públicas (que desde hace décadas prestan libros a los usuarios, que ya no deben adquirirlos) y los sistemas para compartir viajes en auto o camiones.
- Plataformas de tecnologías: Los modelos basados en el uso compartido (*sharing models*) permiten aumentar la tasa de uso de productos que generalmente se subutilizan y, por lo tanto, pueden reducir la demanda de nuevos productos y de las materias primas que estos requieren. El uso de información por medio de plataformas digitales y aplicaciones permitirá la conectividad en línea para la recuperación de materiales, la simbiosis industrial, los modelos de logística inversa, las compras verdes y los modelos colaborativos de uso compartido de bienes e infraestructura.
- Valorización de los residuos: Se refiere al conjunto de acciones cuyo objetivo es la recuperación de recursos en distintas etapas de los sistemas de producción para convertirlos en materias primas secundarias o en poder calórico, reduciendo su disposición final y, al mismo tiempo, la extracción y el procesamiento de recursos naturales vírgenes. Un ejemplo es la recuperación de los materiales utilizados en envases y empaques, como plástico, papel, cartón, vidrio y aluminio. Otro ejemplo de alto potencial es el aprovechamiento energético de los residuos para la generación y el uso de biogás, mediante tratamientos biológicos, hornos de biomasa o la sustitución de combustibles en hornos de clínker.

- Servicios facilitadores: Estos instrumentos permiten acceder al conocimiento y facilitan la implementación de proyectos circulares. Entre otros ejemplos cabe mencionar los programas de educación destinados a los consumidores para que realicen compras más sostenibles.

En conclusión, la gama de tipologías de modelos de economía circular y asociaciones a estos es amplia y susceptible de análisis e innovación.

Por otro lado, la economía circular deberá considerar, al menos, las siguientes dimensiones (Van Hoof, Núñez y De Miguel, 2022):

i) Contabilidad de flujos de recursos: se determinan y cuantifican los recursos físicos como materia prima, energía y flujos de agua utilizados y transformados en el proceso de producción o consumo. La contabilidad de recursos físicos permite definir las prioridades en cuanto a la generación de residuos y estimar la optimización del uso eficiente y efectivo a partir del proyecto propuesto.

ii) Innovación: se necesita para avanzar en el uso eficiente y efectivo de los recursos físicos involucrados en el proyecto bajo estudio. La caracterización de la innovación supone su tipificación y alcance (buenas prácticas, agricultura circular, tecnología limpia, consumo circular, innovación de productos y sistemas). El segundo aspecto de la caracterización es entender el nivel de innovación frente al escenario de la práctica tradicional.

iii) Colaboración con aliados: la economía circular supone transformaciones que trascienden las fronteras del proyecto o la empresa. A partir de la simbiosis y la colaboración con vecinos, proveedores y clientes se crean nuevas formas circulares de gestión de los recursos. La colaboración o creación de alianzas también puede darse en instrumentos del contexto del proyecto, como la existencia de normas que favorecen el desarrollo del proyecto. Esto supone caracterizar a los aliados y los instrumentos facilitadores vinculados con el proyecto.

iv) Modelos de negocios: se describe la manera en que los proyectos se mantienen en el tiempo y pueden crecer debido a los beneficios propios de la implementación del proyecto. El modelo de negocios define el segmento del mercado, las ventajas competitivas y los beneficios diferenciados frente a las prácticas tradicionales. Se formula la estrategia para llevar la alternativa circular a mayor escala, a partir de la viabilidad económica.

En conjunto, estas cuatro dimensiones permiten entender el alcance y el potencial para incrementar la escala de las iniciativas de economía circular. Estas iniciativas abarcan una cartera de proyectos y programas a partir de diversas configuraciones organizativas, que representan los vehículos de cambio para el uso eficiente y efectivo de los recursos. Las configuraciones organizativas se dividen en tres niveles: micro (empresas y emprendedores), intermedio (cadenas de valor entre proveedores, empresas transformadoras, canales de distribución, consumidores y gestores de residuos) y macro (políticas públicas y grandes proyectos de infraestructura financiados con recursos públicos). En el cuadro 1 se presentan algunos ejemplos de iniciativas de economía circular y sus características.

Cuadro 1
Iniciativas de economía circular objeto de la transformación productiva y de consumo

Tipos de iniciativas de economía circular	Características	Ejemplos
Emprendimiento nuevo	La circularidad está al centro de la estrategia de negocios.	Sustitución de los envases de plástico de un solo uso por envases de fibras naturales.
	La economía circular forma parte de la mayoría de las innovaciones.	Remodelación circular de apartamentos y casas.
	Se observa un alto nivel de innovación.	

Tipos de iniciativas de economía circular	Características	Ejemplos
Proyecto en empresa existente	La circularidad contribuye a la optimización de la estrategia de negocios. La economía circular forma parte de algunas innovaciones.	Sustitución de las fuentes de combustibles fósiles en una empresa de cemento. Sustitución del parque automotor de una empresa distribuidora de bebidas por camiones eléctricos. Instalación de paneles solares en el techo de un supermercado.
Simbiosis industrial y de empresas	Dos o más empresas intercambian residuos que utilizan como materia prima en su ciclo productivo. Dos o más empresas comparten infraestructura. La toma de decisiones comprende acuerdos entre dos o más empresas.	Utilización del dióxido de carbono (CO_2) residual de una planta generadora de energía en una empresa de yeso. Utilización del agua residual tratada de una empresa como agua de riego por otra. Inversión colectiva en conservación de biodiversidad y espacios protegidos.
Infraestructura	Los sistemas de infraestructura pública de transporte, gestión de residuos y agua incluyen principios de circularidad. La toma de decisiones involucra a varias partes interesadas y procesos de licitación.	Buses eléctricos en el sistema de transporte público. Infraestructura para reciclado de materiales. Reuso de aguas negras municipales tratadas. Sistemas de captación de aguas de lluvia.
Consumo	Se observan cambios de comportamiento de los consumidores individuales. Se observan cambios en la toma de decisiones individuales. Se observan cambios culturales.	Compra de productos certificados con un enfoque de economía circular. Separación de residuos en el hogar. Compra de productos a granel.

Fuente: Elaboración propia.

D. Beneficios de la economía circular

Los beneficios de la economía circular se relacionan con las dimensiones social, ambiental y económica del desarrollo sostenible. De acuerdo con la CEPAL (2024a), la estrategia para enfrentar la escasez de recursos se basa en la regeneración de los servicios ecosistémicos y la eliminación de los efectos negativos de la actividad humana en el ambiente. La economía circular contribuye a mejorar los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la dimensión ambiental, como el ODS 6 (agua limpia y saneamiento), el ODS 12 (producción y consumo responsables), el ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres) y el ODS 13 (acción por el clima).

La CEPAL (2024a) considera que la economía circular podría potenciar las gestiones de los países de la región para cumplir con los compromisos planteados en sus contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) y que se debe buscar un desarrollo institucional que facilite las transformaciones y los pactos sociales necesarios para lograr cambios duraderos.

Según algunas estimaciones, la implementación de estrategias de economía circular en apenas dos sectores (agroalimentario y manufacturero) podría reducir hasta en un tercio las huellas materiales y de carbono de América Latina y el Caribe garantizando un medio ambiente más saludable y un clima más seguro (Circle Economy Foundation y otros, 2023).

En la dimensión social, la economía circular crea oportunidades para la formalización de empleos, al generar nuevos negocios circulares basados en el ecodiseño de productos y servicios, nuevos modelos de uso compartido de equipos o servicios de transporte y nuevos empleos a partir de labores de compostaje y transporte de materiales recuperados, entre otros. A través de sus principios de transición justa e igualdad de género contribuye al logro del ODS 5 (igualdad de género), el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 10 (reducción de las desigualdades).

Para los consumidores supone una nueva forma de consumir y considerar los recursos físicos. La economía circular requiere consumidores conscientes y comprometidos con un consumo responsable, que representan un paso para avanzar culturalmente hacia una sociedad más adaptada, solidaria e inclusiva.

En el caso de las empresas y los emprendedores, la economía circular puede disminuir los costos, al reducir el gasto en materia prima e insumos. El uso eficiente del agua y la energía ayuda a reducir los gastos en servicios públicos. El aprovechamiento de los residuos y su disminución ahorra gastos en un uso más efectivo de la materia prima y la gestión adecuada de los desechos. La circularidad en los flujos de recursos también puede reemplazar productos tradicionalmente importados, como los fertilizantes sintéticos, que pueden sustituirse en parte por el uso de compost de alta calidad, de conformidad con el ODS 9 (industria, innovación e infraestructuras), el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 12 (producción y consumo responsables).

La economía circular presenta un campo de innovación para la oferta de servicios de las empresas consultoras y los bancos. Para que la transformación de los sistemas de producción y consumo avance, estos sectores deben ampliar su capacidad para ofrecer capacitación, asistencia técnica y servicios financieros con enfoque circular. Las organizaciones que adecuan mejor su oferta reciben los beneficios derivados de la demanda de servicios orientados hacia la economía circular.

Para las instituciones públicas, la economía circular como tendencia mundial ofrece beneficios en materia de liderazgo y legitimidad de su gestión. Esto requiere el trabajo coordinado de diferentes instituciones que se ocupan de industria, minería y energía, ambiente, ganadería, transporte y finanzas, a fin de sumar recursos e iniciativas y contribuir al logro de metas compartidas, de conformidad con el ODS 17 (alianzas para lograr los Objetivos).

II. La economía circular en estrategias y planes nacionales

En el Uruguay se ha desarrollado un conjunto de políticas, planes y estrategias nacionales que incluyen directrices que impulsaron programas piloto de economía circular en diversas áreas o comprenden metas e instrumentos que promueven la transición hacia la economía circular y, por lo tanto, forman parte de los antecedentes centrales de la ENEC. Entre estas cabe mencionar las siguientes: i) Política Energética (MIEM, 2010), ii) Política Nacional de Cambio Climático (2017), iii) Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) del Uruguay (SNRCC, 2021a), iii) Plan Nacional de Aguas (MVOTMA, 2017), iv) Plan de Acción en Economía Circular (2019), v) Estrategia de Bioeconomía (MGAP, 2020)[2] y vi) Ley de Gestión Integral de Residuos y su correspondiente Plan Nacional de Gestión de Residuos (2021) y más recientemente, la Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos.

En la Estrategia Nacional de Economía Circular se destacan y profundizan los aspectos específicos de la circularidad ya presentes en los antecedentes y se proponen nuevos análisis y enfoques de manera integrada. No se busca sustituir ni repetir dichos antecedentes, sino integrar los avances ya desarrollados e informar con una mirada enfocada en la circularidad en un repositorio común para el seguimiento y el avance de la economía circular en el país.

A. Política energética

En el sector energético nacional se han realizado diversas acciones vinculadas con la circularidad. Se destacan la política energética impulsada a partir de 1997, con la promulgación de la Ley núm. 16832 de 1997, y su posterior desarrollo y profundización para el período 2008-2030. Esta política de Estado recibió la aprobación de todo el espectro político y constituye el marco en el que se impulsaron la diversificación de la matriz energética y la transformación del sector eléctrico.

[2] Existe una propuesta de estrategia que se encuentra en proceso de actualización.

Esta transformación en la generación de electricidad permitió que, en 2019, el país alcanzara un 98% de generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovables no tradicionales, como biomasa, eólica y solar. Dicha transformación se tradujo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de energía y significó además el desarrollo de capacidades nacionales, con la participación del sistema financiero y los consumidores, a través de la promoción de la eficiencia energética.

En la actualidad, el Uruguay se prepara para una nueva etapa de la transformación energética, que incluye, entre otros desafíos, la descarbonización del resto del sector y el desarrollo de una economía del hidrógeno, tanto para el mercado local como para la exportación. En tal sentido se elaboró y aprobó una Hoja de Ruta 2040 para el desarrollo del hidrógeno verde y derivados (MIEM y otros, 2023).

B. Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

En 2017, en el marco del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC), el Uruguay presentó la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y la primera contribución determinada a nivel nacional (CDN), con horizonte a 2025. Ambos instrumentos se aprobaron mediante el decreto núm. 310/017 del Poder Ejecutivo. Más recientemente, se elaboró la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) para un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima (SNRCC, 2021b) y se presentó la segunda CDN, con horizonte a 2030 (Gobierno del Uruguay, 2022). En la PNCC y las CDN, la economía circular se considera como principio para cumplir con los objetivos y las líneas de acción. En particular, el enfoque de economía circular se menciona con respecto a la incorporación de tecnologías de baja emisión de carbono mediante el desarrollo de un marco legal y de incentivos adecuado, junto con la promoción de la gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En la ECLP se destaca la prioridad nacional de aumentar la capacidad de adaptación y resiliencia de la sociedad, los sistemas productivos y los ecosistemas, y reducir la vulnerabilidad ante fenómenos climáticos adversos cada vez más frecuentes. Se reconocen los avances en materia de adaptación al cambio climático en los sectores priorizados: ciudades e infraestructura, zona costera, sector agropecuario, sector energético y salud. El enfoque de economía circular se menciona explícitamente en el Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras (PNA Ciudades) como una estrategia para reducir la vulnerabilidad del ambiente y las comunidades a los efectos del cambio climático. Al mismo tiempo, para contribuir al logro del objetivo de limitar el aumento de la temperatura media mundial establecido en el Acuerdo de París, la ECLP incluye un escenario deseable de neutralidad del dióxido de carbono (CO_2) para 2050 y escenarios de estabilidad en las emisiones de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Estos dos últimos gases están estrechamente vinculados con la producción de alimentos.

La economía circular contribuirá a la implementación de estrategias y políticas nacionales de cambio climático, al determinar modelos que contribuyan de forma concreta y práctica a la consecución de los objetivos y las medidas de mitigación y adaptación.

C. Plan Nacional de Aguas

El 31 de julio de 2017, el Poder Ejecutivo aprobó por decreto el Plan Nacional de Aguas (MVOTMA, 2017), que surgió de un proceso de trabajo colectivo con la participación de los Consejos Regionales de Recursos Hídricos y las Comisiones de Cuenca, entre otras instancias formales existentes en el país, así como de jornadas abiertas convocadas con el fin analizar y discutir las propuestas.

En este plan se establecen las directrices generales para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos en todo el territorio y se proponen objetivos específicos alineados con la Política Nacional de Aguas y líneas de acción para su concreción. Los objetivos del plan incluyen:

- Garantizar a los habitantes del país el ejercicio de los derechos humanos fundamentales de acceso al agua potable y al saneamiento (agua para el uso humano).
- Disponer de agua de calidad en cantidad suficiente para el desarrollo socioeconómico del país, la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas mediante la gestión integrada y participativa (agua para el desarrollo sostenible).
- Prevenir, mitigar y adaptarse a los efectos de fenómenos extremos y al cambio climático, con enfoque en la gestión de riesgo (agua y riesgos relacionados con este recurso).

Las líneas de acción están estructuradas en programas y proyectos con metas a corto, mediano y largo plazo para el logro de los objetivos.

En el programa "Agua para el Desarrollo Sostenible" se presenta el proyecto P1.4 sobre uso eficiente del agua. El agua es vital para la vida y constituye un factor de desarrollo utilizado por diferentes sectores con intereses diversos. Este proyecto plantea acciones para los diferentes usos del agua y líneas de trabajo que se mencionan a continuación. Asimismo, se centra en la promoción de tecnología, buenas prácticas, programas, proyectos y acciones puntuales que permitan, entre otras cosas, optimizar el uso del agua, disminuir la demanda, evitar pérdidas, reutilizarla, almacenarla y tratarla.

Dado que aproximadamente el 80% del agua extraída con permisos se utiliza en el sector agropecuario, principalmente para riego, las acciones que contribuyan a mejorar la eficiencia del riego se consideran clave. En consecuencia, se promueven la minimización del consumo de agua, la mejora de la gestión, la incorporación de tecnología y la eficiencia en el sistema de riego, así como las buenas prácticas.

A nivel del sector industrial y energético, se promueven acciones y tecnologías que permiten incrementar la eficiencia del uso del agua en los procesos industriales, el diseño de sistemas de tratamiento y equipos y la generación de energía.

A nivel de la población, se promueven las acciones dirigidas a hacer más eficiente el uso del agua, relacionadas principalmente con las prácticas culturales de consumo y reutilización.

Del mismo modo, se promueve el desarrollo de programas de investigación, innovación, capacitación y difusión de la importancia del uso eficiente del agua.

El agua es un recurso clave en las cadenas de valor y la conservación de la biodiversidad. La oportunidad que brinda la Estrategia Nacional de Economía Circular para realizar un uso eficiente de este recurso es estratégica para garantizar su conservación.

D. Plan de Acción en Economía Circular

En 2019, el Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (Transforma Uruguay, 2019) dio inicio al Plan de Acción en Economía Circular. En este se reconocen diversos avances en materia de economía circular en el país, entre los que se mencionan el proyecto Biovalor, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) con miras a impulsar tecnologías de valorización de los residuos agroindustriales; el programa de reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (REDD+); la Estrategia Nacional de Bosque Nativo; el Programa de Oportunidades Circulares de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE); la Estrategia Nacional de Desarrollo Uruguay 2050 y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El objetivo del Plan de Acción en Economía Circular era impulsar la circularidad en el marco del desarrollo sostenible del país. Como mecanismo articulador, el plan promovió la generación sistemática de información para el diseño de políticas públicas, fomentó la investigación y la innovación en materia de economía circular y definió acciones tempranas para su implementación y para impulsar proyectos y programas a partir del conocimiento de los modelos de negocios. También incentivó prácticas y procesos basados en los principios de la economía circular entre diferentes actores sociales.

A partir del mapeo de diferentes iniciativas existentes se priorizaron las siguientes áreas: i) sector cárnico, ii) sector lácteo, iii) sector forestal, iv) desperdicios de alimentos y empaques, v) servitización, vi) valoración de materiales. Las acciones priorizadas en el plan incluyeron la compra pública de alimentos y empaques con perspectiva sostenible, la transición de la industria a través de un programa de sensibilización, el diseño de un Centro Tecnológico en Bioeconomía Circular, la adquisición de vehículos eléctricos a demanda para el sector público, la promoción de la circularidad de los nutrientes en los tambos, el fortalecimiento de las capacidades en materia de economía circular y la valorización de los materiales.

Estas acciones priorizadas tuvieron diversos grados de implementación, en algunos casos en nuevos entramados institucionales o en el marco de nuevos acuerdos establecidos por el Gobierno nacional, pues el Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad dejó de funcionar como tal en 2020.

En el plan no se especifican indicadores o metas para estas acciones. La lógica del Plan de Acción en Economía Circular era garantizar el diseño participativo y articulado entre diferentes instituciones públicas y privadas de la integración de la economía circular en sus respectivos planes y programas. A su vez, en el Plan de Acción en Economía Circular se hace un llamado para el desarrollo de una política de Estado que garantice la adecuada articulación entre las áreas involucradas en la transición hacia la economía circular, como parte de la política de desarrollo nacional.

Para el desarrollo de la Estrategia Nacional de Economía Circular, el Plan de Acción en Economía Circular de Transforma Uruguay de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) constituye un antecedente de participación público-privada en la economía circular para la definición de líneas de acción.

Cabe destacar la continuación del proceso relativo a algunas de las acciones propuestas, como el Centro Tecnológico en Bioeconomía Circular, cuya instalación está prevista en 2024, en el marco del acuerdo del Gobierno del Uruguay con la empresa UPM, denominado ROU-UPM.

E. Estrategia de Bioeconomía: hacia una economía sostenible y circular

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) plantea que la creación de estrategias de bioeconomía y economía circular de manera coordinada y complementaria es fundamental para avanzar hacia un desarrollo sostenible. El foco de la economía circular consiste en la producción en ciclos que combinan recursos biológicos y técnicos, a fin de minimizar la generación de residuos y optimizar el uso de los recursos (incluidos los de origen biológico y fósil). Este modelo productivo circular incluye la producción o el uso en cascada de la biomasa en los procesos, también considerado esencial en la bioeconomía (AEMA, 2018).

Los antecedentes de esta estrategia incluyen diferentes acciones realizadas por el Uruguay para mejorar el uso de los recursos naturales en la producción agropecuaria, entre las que se destacan la regulación de los planes de uso y manejo de los suelos en sistemas agrícolas de cereales y productos oleaginosos, la conservación de la biodiversidad plasmada en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2020, el fomento de la lechería sostenible en la cuenca del río Santa Lucía y la implementación del Proyecto de Ganadería y Clima.

La Estrategia de Bioeconomía, que se elaboró en 2019-2020 y actualmente se encuentra en proceso de ajuste y actualización, incluye el concepto de economía circular. Los objetivos de la estrategia son: promover la transformación productiva a partir del aprovechamiento de los recursos biológicos disponibles en el Uruguay; adoptar la visión de redes de valor —en lugar de cadenas de valor— basadas en la biomasa; contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país en materia de cambio climático en el marco de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y contribuir a reforzar la marca país "Uruguay Natural" y su imagen como proveedor confiable de bioproductos y servicios con valor agregado ambiental.

En la Estrategia de Bioeconomía se establecen cuatro ejes de acción: i) fomentar sistemas de producción y consumo sostenibles, ii) fortalecer la inserción internacional del país sobre la base del desarrollo de bioproductos y servicios con valor agregado ambiental, iii) fomentar la ciencia, la tecnología

y la innovación centradas en la bioeconomía, iv) fortalecer el desarrollo social inclusivo y las capacidades productivas e institucionales a nivel de los territorios. Asimismo, se definen líneas de acción concretas para cada uno de estos ejes estratégicos y ejes transversales. La implementación de la Estrategia de Bioeconomía prevé un plan de acción para 2024-2026, que tomará como marco de referencia los ejes estratégicos y los complejos productivos analizados. Las acciones priorizadas podrán contribuir a uno o más de estos ejes y complejos.

La estrategia, encabezada por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), cuenta con la participación de los Ministerios de Ambiente, Industria, Energía y Minería, Economía y Finanzas, Educación y Cultura, Turismo, Vivienda y Ordenamiento Territorial. La Oficina de Planeamiento y Presupuesto y diversos institutos del sector agropecuario y representantes del sector académico también participan como organismos asesores y de consulta.

La ENEC presenta varios puntos de contacto e intersección con la Estrategia de Bioeconomía. En particular, la ENEC busca profundizar algunos aspectos relacionados con la circularidad de la biomasa que nutren y forman parte de la Estrategia de Bioeconomía. Esto requiere el trabajo articulado y coordinado entre ambas estrategias a fin de no duplicar esfuerzos y generar sinergia. Por otra parte, algunas acciones pueden abordarse mediante ambos instrumentos en conjunto, para aumentar la eficiencia y coadyuvar a la implementación. Este abordaje coordinado y complementario contribuye a la coherencia de las políticas que se desea impulsar.

F. Ley de Gestión Integral de Residuos y Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR)

En 2019 se aprobó la Ley núm. 19829 de Gestión Integral de Residuos, que tiene por objeto la protección del ambiente y la promoción de un modelo de desarrollo sostenible, en concordancia con lo establecido en la Ley núm. 17283 del 28 de noviembre de 2000, mediante la prevención y reducción de los efectos negativos de la generación y la gestión de los residuos y el reconocimiento de su potencial para generar valor y empleo de calidad. Esta ley establece un marco de políticas, definiciones e instrumentos para una gestión adecuada de los residuos y un proceso de planificación a diferentes niveles: nacional, departamental y local.

A partir de 2020, en un proceso participativo que involucró a diferentes actores clave, se procedió a la elaboración del Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR), que se publicó en 2021. Este propicia un modelo de desarrollo sostenible mediante la prevención y la reducción de los efectos adversos de la generación y la gestión de los residuos. El PNGR es un instrumento de planificación estratégica para mejorar la gestión de los residuos en el marco de la transición hacia un Uruguay más circular. El plan busca promover un cambio de paradigma para considerar los residuos como recursos, buscar la oportunidad de transformarlos, apostar a su revalorización y, como primer paso, minimizar su generación. El marco conceptual se basa en el paradigma de la economía circular y se centra en los flujos de productos para reducir los residuos generados y maximizar la recuperación de valor de los materiales. El PNGR tiene un alcance de diez años y su implementación apunta a la protección ambiental y la sostenibilidad de la gestión, la generación de valor y empleo, la modernización e innovación del sistema de gestión de residuos, el compromiso de todos los actores de la sociedad, el fortalecimiento de la equidad de género y el enfoque generacional de los trabajadores en el sector de gestión de residuos (Ministerio de Ambiente, 2021).

La elaboración de este plan nacional fue coordinada por el Ministerio de Ambiente (2021) y contó con la participación de 27 organizaciones, incluidos ministerios, gobiernos departamentales, representantes de los sectores académico y gremial, cámaras empresariales y organizaciones de la sociedad civil. El PNGR presenta un marco conceptual y político-institucional a partir de la sistematización y evaluación de la gestión de los residuos en el país, cuyos resultados globales estructuran el plan y sus objetivos y líneas de acción estratégicas, con metas globales e indicadores correspondientes a los objetivos que se han de alcanzar en los próximos diez años. Asimismo, el plan incluye mecanismos para el seguimiento y la evaluación de la gestión de los residuos a partir de la economía circular.

En la línea de base, el PNGR analiza diversos flujos de materiales a partir de la estimación del volumen de residuos domiciliarios, residuos industriales, residuos sanitarios, residuos de obras de construcción, residuos especiales sujetos a la responsabilidad extendida del productor (como aparatos electrónicos, baterías y envases posconsumo), residuos de productos que contienen mercurio, envases de agroquímicos y neumáticos. Se incluye también un análisis de la circularidad de diferentes materiales que incluye, entre otros aspectos, volúmenes y empresas dedicadas a la recuperación de materiales como acero, cobre, aluminio, vidrio, plástico, papel y cartón.

Para alcanzar los diez resultados globales definidos, en el PNGR se especifica un conjunto de instrumentos que se podrían agrupar en las siguientes categorías: i) sistemas de información, ii) instrumentos económicos y financieros, iii) programas de formación, iv) innovación en regulación, v) investigación y transferencia de tecnología, y vi) educación ambiental y participación ciudadana. Los instrumentos se detallan a partir de su contribución a los diez resultados globales del plan. En cada resultado global del PNGR existen elementos de interés para la elaboración de la ENEC, así como definiciones de líneas de acción, metas e indicadores que es necesario tener en cuenta para evitar superposiciones y lograr la mejor sinergia posible para alcanzar los objetivos comunes.

G. Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos

Enmarcada en el Plan Nacional de Gestión de Residuos, la Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos tiene un alcance temporal de diez años y plantea una visión del país hasta 2050 alineada con la transición a sistemas alimentarios circulares, sostenibles, resilientes e inclusivos. La estrategia hace hincapié en los alimentos no consumidos que se transforman en residuos y cuyo destino son los sitios de disposición final. También reconoce que las pérdidas y los desperdicios de alimentos generan gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático (Ministerio de Ambiente, 2023b).

Esta estrategia tiene un enfoque informativo y de concientización de la población general, con énfasis en la dimensión educativa y cultural del problema de la pérdida y el desperdicio de alimentos y en la importancia de la participación social para el cambio de comportamiento. Se priorizan tres cadenas productivas, a saber: láctea (leche fresca y quesos), hortofrutícola (tomate y manzana) y avícola (pollo).

Se estructura en los siguientes cuatro ejes, relacionados entre sí: i) el fortalecimiento y la integración de políticas públicas; ii) la cadena de valor responsable y sostenible; iii) la recuperación, distribución y circularidad de los alimentos, y iv) los cambios de comportamiento hacia un mayor cuidado de los alimentos. Cada eje comprende líneas de acción estratégicas, que a su vez se desglosan en resultados que se espera lograr en los plazos de ejecución de la estrategia.

H. La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) como integradora de planes y estrategias nacionales en torno a la transición a la circularidad

Las estrategias y los planes descritos anteriormente presentan diferentes campos relacionados con los flujos de recursos como el agua (Plan Nacional de Aguas), el carbono (PNCC, CDN, ECLP), la biomasa (Estrategia de Bioeconomía, Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos) y los residuos (PNGR), utilizados en los sectores cárnico, lácteo, forestal, de alimentos y empaques, entre otros. Si bien todos estos flujos de recursos se relacionan con sectores importantes para la economía uruguaya, el metabolismo de la economía todavía no se había analizado como un todo integrado. La Estrategia Nacional de Economía Circular incluye dicho análisis.

Las estrategias y los planes están encabezados por diversas instituciones, como el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y el Ministerio de Industria, Energía y Minería, a partir de procesos de coordinación interinstitucional. Esto demuestra la tradición uruguaya de coordinación interinstitucional, un importante punto de partida para fortalecer las capacidades institucional y de colaboración, tan necesarias para avanzar en la economía circular.

III. Metabolismo de la economía y flujos de recursos prioritarios

Una de las prioridades de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) fue analizar el metabolismo del flujo de recursos a nivel nacional. En el contexto de la economía uruguaya, este enfoque evalúa los flujos de materias primas, energía y agua utilizados en los sistemas de producción y consumo del país. Incluye la producción nacional, las importaciones, los elementos vinculados al consumo interno y las exportaciones y considera la gestión de los residuos resultantes.

En este capítulo se brinda una perspectiva general de la economía del Uruguay como objeto de análisis, seguida de un análisis del metabolismo basado en la evaluación de los flujos de recursos.

A. Perfil de la economía del Uruguay

Con una población de aproximadamente 3,4 millones de habitantes, el Uruguay se destaca por mantener bajos niveles de pobreza y desigualdad en comparación con otros países de la región. Su área geográfica de 176.000 km^2 representa alrededor del 1% de la superficie de América Latina y el Caribe y ocupa el lugar número 91 en el mundo (Banco Mundial, 2024), con una densidad poblacional de 20 habitantes por km^2. La economía uruguaya ocupa el undécimo lugar en la región con un producto interno bruto (PIB) de 74.182 millones de dólares (BCU, 2023), cerca del 0,06% de la economía mundial (Banco Mundial, 2024). El PIB per cápita ascendía a 20.867 dólares en 2022 (Uruguay XXI, 2022), el segundo más alto en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2024b).

En las últimas tres décadas, el PIB nacional ha experimentado un crecimiento significativo, hasta casi triplicarse en ese período (OPP, 2019). El sector más relevante en la economía del país es el de comercio y servicios, que contribuye con el 65,3% del valor agregado total (BCU, 2023). La industria manufacturera (12,1%), las actividades primarias (8,1%) y la construcción (5,7%) también desempeñan un papel importante en la economía uruguaya (BCU, 2023).

Se destacan dos grandes grupos de actividades económicas: aquellas dirigidas al mercado interno y aquellas orientadas hacia mercados de exportación. En el primer grupo se encuentran los servicios públicos tradicionales, las actividades de manufactura y otros servicios. En el segundo grupo se incluyen

las actividades relacionadas con las cadenas agroindustriales (carne, lácteos y forestación), el sector textil, la pesca, la metalurgia y el sector automotor (OPP, 2019). Debido a la condición de economía pequeña y abierta del país, la inserción internacional es clave para la estrategia de desarrollo. Las exportaciones presentan un alto valor agregado nacional (OPP, 2019).

Aunque las condiciones de política comercial no han cambiado sustancialmente en las últimas dos décadas, la globalización generó cambios en la inserción exportadora del país. Si bien el Uruguay es conocido tradicionalmente como exportador de carne y el sector agroexportador sigue siendo un gran impulsor de crecimiento (CNCS, 2022), en los últimos años han surgido productos que compiten por el primer lugar entre los bienes de mayor exportación, incluidas la soja y la celulosa. La producción de colza también se ha expandido rápidamente, hasta alcanzar niveles históricos en 2022 (Rava, 2022).

El territorio uruguayo presenta una marcada concentración de la actividad económica: Montevideo es el principal motor del PIB con un 50,2%, seguido por Canelones con un 9,3% (OPP, 2016). A pesar de ocupar menos del 3% del territorio, en estas dos áreas se concentra más del 60% de la producción a nivel nacional. Las empresas grandes y medianas se encuentran principalmente en Montevideo, a diferencia de las pequeñas empresas y las microempresas, que tienen una distribución menos concentrada (Rodríguez y otros, 2017; Muinelo-Gallo y Rodríguez, 2019).

El mayor desarrollo económico se registra en el departamento de Montevideo, seguido por Maldonado, Río Negro, Colonia y Flores. En los últimos años se observó el crecimiento económico de Río Negro y Colonia, relacionado con la instalación de nuevas plantas de celulosa de la empresa UPM y Montes del Plata, que se tradujo en un aumento significativo del valor añadido del sector forestal (Uruguay XXI, 2021c). Por el contrario, en el norte y el noreste se observan indicadores más modestos, que las convierten en las regiones con mayores rezagos (Rodríguez y otros, 2017).

El 95% de la extensión del país es suelo productivo apto para actividades agropecuarias (Uruguay XXI, 2022). En términos de ecosistemas, el Uruguay alberga una biodiversidad significativa debido a su condición de territorio transicional. A pesar de su tamaño modesto en comparación con la Argentina y el Brasil, el Uruguay alberga una importante diversidad aviar, con más de 460 especies de aves. La diversidad aviar por unidad de superficie es mayor con respecto a la de los países vecinos (MVOTMA, 2013).

El Uruguay se caracteriza por un paisaje de extensas praderas que ocupan cerca del 70% de su territorio continental. Asimismo, posee diversos tipos de bosques y sabanas arboladas, que cubren alrededor del 4,5% del territorio. También cuenta con áreas significativas de humedales, entre los que se destacan internacionalmente los Humedales del Este y los Esteros de Farrapos en la región occidental del país (Brazeiro, 2015).

El Uruguay cuenta con diversos recursos hídricos, incluidos el océano Atlántico, el río Uruguay y el Río de la Plata, al que corresponde la segunda cuenca de mayor extensión en América del Sur.

B. Metabolismo de la economía uruguaya

El metabolismo de la economía uruguaya se observa mediante el análisis del flujo de materiales, una metodología estandarizada a nivel mundial (Eurostat, 2013) que contribuye a la comprensión y cuantificación del desplazamiento de recursos a lo largo de las fases de producción, consumo y eliminación dentro de un sistema específico. El análisis del flujo de materiales parte de la premisa de que los recursos siguen un ciclo desde su extracción hasta su disposición final y se emplea con el fin de evaluar la manera en que los recursos se extraen, procesan, utilizan y descartan en distintos contextos industriales y de consumo sociocultural (Vallejo, Pérez y Martinez-Alier, 2011). La aplicación de la metodología de análisis del flujo de materiales a la economía uruguaya permite entender la circulación de los recursos en la economía y determinar patrones de consumo y potenciales ineficiencias en su utilización. Se utilizaron diversas fuentes oficiales y estimaciones a partir de extrapolaciones. Como la metodología de análisis del flujo de materiales parte de un balance entre entradas y salidas, en algunos casos los valores de las fuentes se ajustaron para el cierre del balance.

1. Supuestos y fuentes utilizadas en el análisis del flujo de materiales

El presente análisis del metabolismo de la economía uruguaya se basa en información relativa al flujo de recursos extraída principalmente de estadísticas y registros publicados por fuentes gubernamentales en el período comprendido entre 2018 y 2022. Se optó siempre por utilizar los datos más recientes y completos disponibles. A fin de enriquecer estos datos, se incorporaron informes proporcionados por instituciones vinculadas al Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Industria, Energía y Minería y el Ministerio de Economía y Finanzas.

También se recurrió a información suministrada por organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En términos de medición, para el análisis del metabolismo se adoptó la tonelada como unidad única de medida, a fin de asegurar una estandarización coherente en la evaluación de los flujos de recursos. En caso de limitada disponibilidad de datos precisos, el modelo empleó estimaciones basadas en factores de conversión documentados en las fuentes previamente mencionadas o respaldados por investigaciones académicas.

La inclusión de flujos económicos en el marco del análisis se definió en función de la disponibilidad de datos y su relevancia. En este sistema, se consideran como entradas la producción nacional de productos agrícolas, ganaderos, pesqueros y forestales y la extracción de minerales relacionados con la construcción. Además, se incorporan las importaciones de estos productos y de bienes como plásticos, textiles, vehículos y combustibles.

Para la producción agrícola y ganadera, en la contabilidad se incluyen los recursos e insumos utilizados, como fertilizantes, agua y alimentos, en el caso de la cría de animales. No obstante, es importante mencionar que, en 2022, el Uruguay importó más de 2 millones de toneladas de fertilizantes relacionados con la producción agropecuaria (MGAP, 2022). Se estima que el uso de agroquímicos en la producción de soja es de casi 5.000 toneladas de pesticidas sintéticos y más de 78.000 toneladas de fertilizantes sintéticos por cada 1.000 toneladas de producción anual. En la producción ganadera, se estima un uso de fertilizantes sintéticos de más de 8.000 toneladas y alrededor de 700 toneladas de pesticidas sintéticos por cada 1.000 toneladas de producción anual (Pozo y otros, 2023). Con respecto a la contabilidad de los flujos de recursos utilizados en la producción pecuaria, se incluyen los pastizales dedicados a ese fin y los alimentos concentrados.

En cuanto a las salidas, que se refieren al destino final de los recursos, el sistema del análisis del metabolismo tiene en cuenta las exportaciones, el consumo nacional y la generación de residuos sólidos relacionados con las diferentes actividades. El consumo nacional refleja la cantidad de recursos que permanecen dentro del sistema una vez que se han tenido en cuenta todas las entradas y salidas correspondientes, es decir, representa la cantidad de recursos utilizados internamente en el sistema económico.

En 2022, en el Uruguay se registraron importaciones por un valor de 486 millones de dólares en bienes tecnológicos y 380 millones de dólares en productos farmacéuticos (Uruguay XXI, 2022). Sin embargo, estos productos no se consideraron como flujos de recursos debido a la dificultad para estimar de manera precisa su volumen.

2. Flujos de recursos

Las entradas de recursos en la economía uruguaya están compuestas por 34,4 millones de toneladas de extracción nacional[3], 3,4 millones de toneladas de importaciones estimadas anualmente[4] y 880.000 de toneladas de otros materiales[5]. Más del 63% de los materiales que ingresan al sistema corresponde

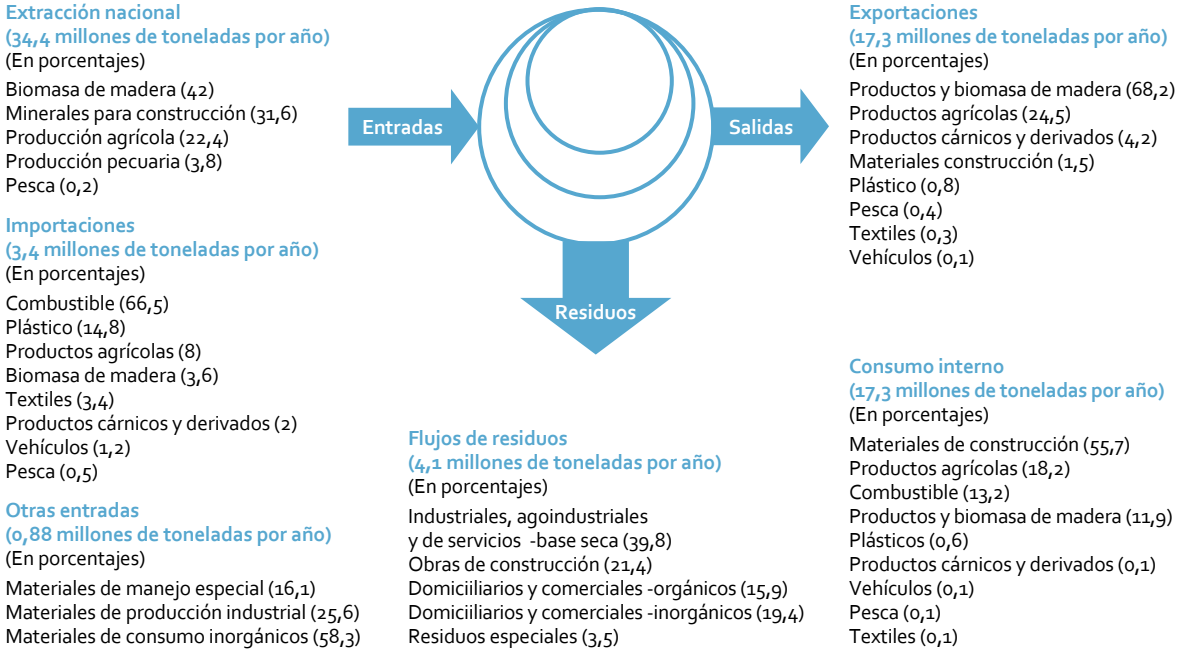
[3] El análisis del metabolismo tiene en cuenta la extracción forestal, la extracción de minerales para la construcción, la extracción pesquera, la producción pecuaria y la producción agrícola.

[4] El análisis del metabolismo tiene en cuenta la importación de madera, productos agrícolas, pesqueros y cárnicos, derivados, textiles, plástico, vehículos y combustibles.

[5] Las entradas se ajustaron utilizando los residuos del Plan Nacional de Gestión de Residuos. Se agregaron estas entradas con el fin de equilibrar el metabolismo.

a biomasa, aproximadamente el 28% a minerales no metálicos, un 6% a derivados de fósiles y un poco más del 1% a materiales industriales. Por otra parte, las salidas de la economía incluyen 17,3 millones de toneladas de exportaciones y un consumo interno estimado en 17,3 millones de toneladas, como se muestra en el diagrama 3.

Diagrama 3
Estimación del metabolismo de la economía del Uruguay



Fuente: Elaboración propia.

Entre las principales contribuciones a la producción nacional se destacan las cadenas agroindustriales, que abarcan la producción agrícola, pecuaria y forestal. Entre estas, sobresale la extracción forestal como la entrada más prominente (Souto y otros, 2018). Esta actividad ha crecido significativamente, al pasar de una extracción de 2,8 millones de toneladas en 2005 (Souto y otros, 2018) a 14,4 millones de toneladas en 2022 (MGAP, 2022). El aumento se debe principalmente al incremento en la producción de celulosa (Pozo y otros, 2023).

La industria de aserrío y la cadena de producción de celulosa se destacan como las principales actividades de transformación de la materia prima, con alrededor de 1.784 empresas vinculadas con estas operaciones, en su mayoría microempresas y pequeñas empresas (OPP, 2019). El modelo presentado estima el volumen total del recurso extraído de productos forestales a partir de indicadores de densidad, medidos en toneladas de madera extraída por metro cúbico.

En el ámbito de los productos agrícolas, la producción de granos ha impulsado el crecimiento de la producción agropecuaria (Souto y otros, 2018). Entre los cultivos priman la soja y el arroz, seguidos por el trigo, la cebada cervecera y el maíz, entre otros (MGAP, 2022). Después de la biomasa, los materiales áridos de construcción representan un flujo relevante de extracción nacional, al superar los 10 millones de toneladas. Estos materiales áridos se componen de recursos como la arena, el balasto y diferentes tipos de piedras.

En el diagrama 3 se presentan los principales flujos de recursos transformados en los sistemas de producción y consumo de la economía uruguaya. Las categorías del diagrama representan la extracción nacional, las importaciones, el consumo interno, las exportaciones y la generación de residuos dentro del territorio.

A pesar de la marcada presencia de la actividad pecuaria en el territorio, el flujo de entrada de la producción en términos de peso es más modesto en comparación con otros flujos. Según datos recientes, el área de pastoreo dedicada a la ganadería supera los 14 millones de hectáreas, equivalentes al 80% del territorio nacional (MGAP, 2022). El ganado vacuno predomina en esta actividad, que se basa históricamente en el pastoreo extensivo de pastizales naturales (Pozo y otros, 2023). La producción de ganado vacuno es de alrededor de 1,2 millones de toneladas en pie (MGAP, 2022) y se estima que puede llegar a consumir hasta 9 millones de toneladas de materia seca al año, generando aproximadamente 4 millones de toneladas de estiércol. La producción de carne ovina alcanza 73.000 toneladas, la producción aviar llega a 69.000 toneladas y la porcina a 16.000 toneladas. Los flujos de entrada también incluyen la producción de la pesca, que asciende a 62.000 toneladas al año y contribuye con una proporción limitada a la extracción nacional.

En el caso de las importaciones, más del 66% de los flujos de recursos corresponde a la adquisición de combustibles, seguida por la compra de plásticos (14,8%), productos agrícolas (8%), productos forestales (3,6%) y textiles (3,4%). También se registran importaciones de vehículos, productos cárnicos y sus derivados, así como productos procedentes de la pesca. En el caso específico de la importación de plástico, el Uruguay importa polímeros para la industria de transformación, insumos para la producción de envases utilizados en diversas industrias (como preformas, películas plásticas y materiales compuestos), así como envases finales o partes de estos (por ejemplo, tapas), principalmente para la industria de bebidas, alimentos y bolsas plásticas (Pittaluga y Pirrocco, 2021). Por esta razón, el modelo se basa en supuestos que toman como referencia el valor total de las importaciones del informe anual del comercio exterior y la estimación de envases plásticos a partir de la generación de residuos del Plan Nacional de Gestión de Residuos.

Aunque la importancia de los flujos de comercio exterior puede variar en términos económicos, el sistema se centra exclusivamente en la magnitud en peso de estos flujos. Desde la perspectiva económica, el sector de importación más destacado corresponde a los vehículos, con un aumento del 28% en comparación con 2022. Además, se observó un incremento en la importación de productos químicos debido al aumento de los precios de los fertilizantes. Otros productos de importancia económica incluyen los alimentos, los bienes tecnológicos, los productos de vestimenta y los plásticos (Uruguay XXI, 2023a).

Por otra parte, el 68% de las exportaciones corresponde a productos procedentes de la extracción forestal. El Uruguay es un exportador neto de pulpa de celulosa (Pozo y otros, 2023). El análisis de flujo de recursos muestra que más del 80% de los elementos extraídos del bosque se destina al mercado internacional, principalmente a China e Italia, entre otros 21 países (Pozo y otros, 2023). Esta cadena constituye el 3,6% del producto interno bruto (PIB) y, como se mencionó previamente, se ha consolidado como el principal sector exportador del país. A su vez, esta industria genera más de 17.000 empleos directos en el Uruguay (Boscana y Faroppa, 2023).

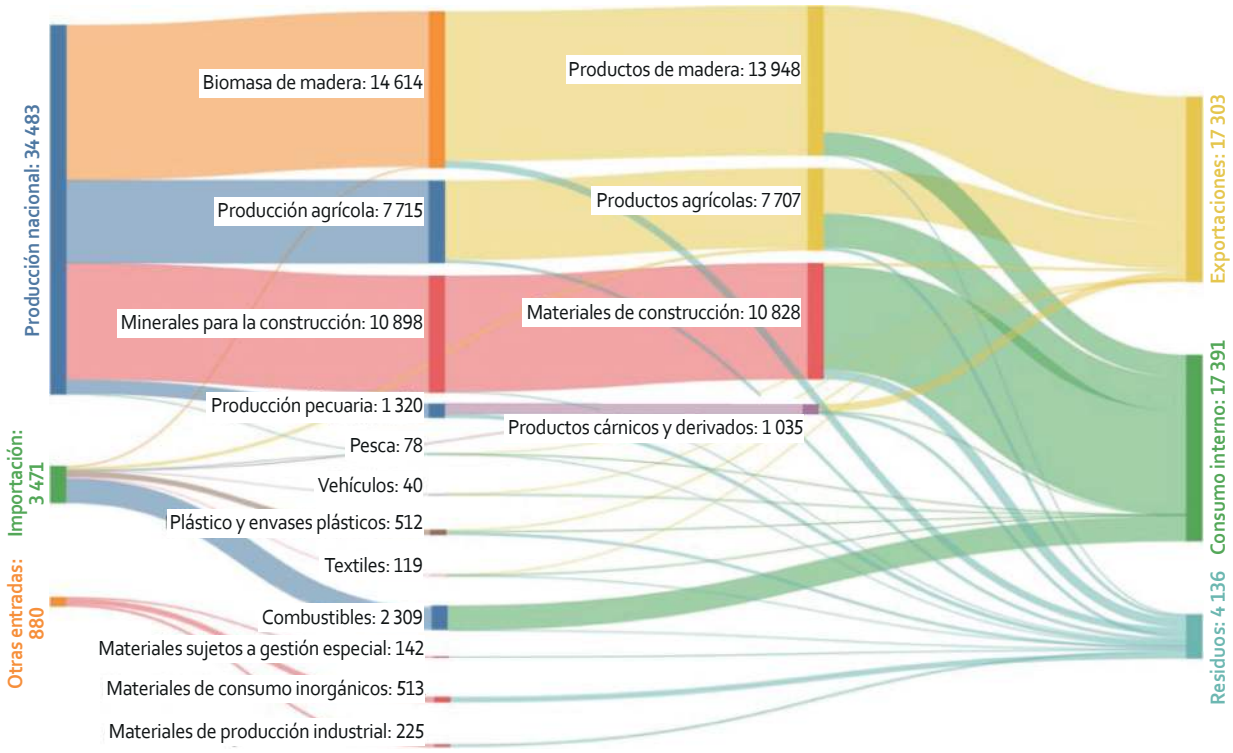
El análisis del flujo de recursos revela que la exportación de productos agrícolas supera los 4 millones de toneladas por año. La exportación de estos productos, especialmente la soja, ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años y se prevé que esta tendencia continuará (Uruguay XXI, 2023a). Los productos cárnicos y sus derivados también tienen un papel destacado en las exportaciones, con un peso de más de 700.000 toneladas. Este rubro ocupa el primer puesto en la clasificación de productos exportados en términos económicos, con el 19% del valor total exportado. El sector agropecuario ha sido históricamente relevante en la estructura productiva del Uruguay. Representa alrededor del 9,5% del PIB y más de la mitad de los ingresos por exportaciones y emplea a aproximadamente 200.000 personas (OPP, 2019).

Con respecto al consumo interno, más del 55% se atribuye al consumo de materiales de construcción, seguido por el consumo de productos agrícolas (18,2%), combustibles (13,2%) y madera (11,9%). Los resultados del análisis muestran que los productos con grandes volúmenes de extracción, como la producción agrícola y pecuaria, suelen destinarse en mayor proporción al comercio exterior. El análisis del flujo de recursos en la economía permite ver la manera en que los procesos productivos transforman

continuamente insumos nacionales e importados en productos y servicios de valor agregado. Una fracción de los productos se convierte en exportaciones físicas, otra fracción se transforma en residuos y la fracción restante se convierte en consumo interno. Según el modelo del metabolismo, el consumo interno del Uruguay es casi equivalente al volumen de recursos exportados.

El balance físico entre las entradas y las salidas de la economía uruguaya se cierra con la estimación de los materiales desechados en forma de residuos, como los materiales estériles de la minería, la biomasa no aprovechada y los residuos domésticos e industriales. Sobre la base de los recursos considerados en el modelo, se estima una producción de residuos relacionada con estos flujos de 4,1 millones de toneladas al año. El Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR) es la principal fuente de datos para este flujo[6]. Los valores oficiales se tomaron para equilibrar los flujos de entradas y salidas en el diagrama 4.

Diagrama 4
Metabolismo de la economía del Uruguay
(En miles de toneladas al año)



Fuente: Elaboración propia.
Nota: Véanse como referencia las cifras totales del diagrama 3.

Los residuos de las actividades industriales, agroindustriales y de servicios constituyen el 39,8% del total[7]. En la cuantificación anterior no se incluyen los residuos generados en estado líquido, debido a que se miden en metros cúbicos (m^3). Estos ascienden a aproximadamente 400.000 m^3 por año[8].

[6] Los datos del PNGR corresponden a los residuos generados en 2018. Esta información es la base más completa y especifica flujos domésticos, industriales, especiales y de obras de construcción.

[7] Estos residuos corresponden a los generados por las actividades comprendidas en el Decreto núm. 182/013, que reglamenta la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos industriales y asimilados, cuyas cifras superan los niveles de corte establecidos en la Resolución Ministerial núm. 1708/013 y se expresan en base seca. Este reglamento no abarca la producción primaria.

[8] Los flujos de residuos que se expresan en metros cúbicos corresponden a: aceite mineral, aceite vegetal, agua contaminada con hidrocarburos, agua de sentina, combustibles y lubricantes, leche de descarte, sangre, solvente y suero.

Según el PNGR de 2021, los residuos domésticos generados y dispuestos en sitios de disposición final ascienden a 1,5 millones de toneladas anuales, equivalentes al 35,5% del total. Este valor incluye los residuos comerciales (Ministerio de Ambiente, 2021).

Los residuos orgánicos representan el 5% del peso de los residuos domésticos. Los residuos generados por las actividades de construcción representan el 21,4% e incluyen los residuos originados en tareas de edificación, remodelación y demolición. Por último, los residuos especiales son aquellos que, por su composición o características, están sujetos a una gestión independiente de las de otros flujos (artículo 5, literal H de la Ley núm. 19829). El 3,5% del total de estos residuos corresponde a envases posconsumo, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, neumáticos y cámaras fuera de uso, baterías de plomo-ácido y envases de productos químicos y biológicos destinados a la producción animal o vegetal.

En el diagrama 4 se realiza la representación gráfica de la estimación del flujo de recursos que atraviesan el sistema de la economía uruguaya. Los diversos nodos representan las distintas etapas del proceso y las conexiones entre esos nodos indican el flujo de los recursos. El grosor de las conexiones denota la proporción de la cantidad que fluye entre las diferentes etapas.

C. Flujos prioritarios

En el análisis del metabolismo se hace hincapié en los flujos de recursos como prioridades de la ENEC. La importancia de los volúmenes de entrada y salida complementa los criterios de importancia económica y política para la selección de las líneas de acción.

En primer lugar, se prioriza la biomasa como flujo con alto potencial de aprovechamiento debido a su volumen y a su capacidad para agregar valor a los sistemas. El flujo de biomasa abarca sistemas agrícolas, forestales y ganaderos. Constituye la principal fuente de extracción a nivel nacional y, al mismo tiempo, el mayor flujo de exportación.

El segundo flujo prioritario es el de construcción, vivienda e infraestructura. Su relevancia se debe a múltiples factores, como la alta demanda de recursos que conlleva, la fuerte interacción con otros sectores, el importante papel que desempeña en la economía del país y la gran producción de residuos.

El tercer flujo prioritario corresponde a energía y movilidad, debido a la dependencia de las importaciones en lo que refiere a recursos energéticos de hidrocarburos y su significativa participación en el consumo interno, esencialmente en el sector de transporte.

El cuarto flujo prioritario comprende los bienes de consumo, que por lo general son importados y terminan en los sistemas de gestión de residuos urbanos e industriales. Este flujo incluye electrodomésticos, computadoras y otras fuentes de residuos, como envases, embalajes y textiles, entre otros. Muchos de estos bienes están sujetos a acciones del Plan Nacional de Gestión de Residuos.

El quinto flujo prioritario corresponde al agua, que se destaca como recurso utilizado en múltiples sistemas de producción y consumo, entre ellos la producción agropecuaria, industrial y el consumo doméstico.

Estos cinco flujos prioritarios (biomasa; construcción, vivienda e infraestructura; energía y movilidad; bienes de consumo, y agua) constituyen los ejes de acción de la ENEC para alcanzar los objetivos y las metas establecidos en los próximos capítulos.

IV. Visión integradora para la transición hacia la economía circular

En este capítulo se plantea la visión de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) para la transición hacia la economía circular. Para ello se describen sus objetivos, alcance, indicadores y metas a corto y largo plazo, así como las estrategias y los instrumentos propuestos para su seguimiento.

A. Visión integradora

Como se indica en el capítulo II, desde hace varios años, diversos ministerios y organizaciones privadas del Uruguay llevan adelante prácticas de circularidad. Cada uno de estos organismos enfatiza recursos particulares y propone metas para su gestión eficiente y efectiva. En general, los planes y las estrategias están encabezados por instituciones como el Ministerio de Ambiente (PNGR, PNCC y ECLP, Plan Nacional de Aguas), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Estrategia de Bioeconomía) y el Ministerio de Industria, Energía y Minería (Política Energética 2005-2030).

A partir de estos antecedentes y del análisis del metabolismo de la economía (véase el capítulo III), el Gobierno nacional presenta, a través de la ENEC, una visión integral y compartida por diversos ministerios y actores de los sectores público, privado y académico.

Con esta visión se busca posicionar al Uruguay como país líder en la transición hacia la economía circular para 2050. La visión compartida prioriza cinco ejes de acción relacionados con flujos de recursos en función de su importancia para la economía, tanto desde el punto de vista del volumen de recursos como del valor agregado o el potencial de circularidad. Los ejes de acción definidos como prioritarios para el proceso de transición hacia la economía circular en el Uruguay abarcan los siguientes flujos:

Biomasa, incluida la biomasa agrícola, pecuaria y forestal

Construcción, vivienda e infraestructura

Energía y movilidad

Bienes de consumo

Agua

En la ENEC se propone una interpretación unificada de la economía circular con el consiguiente desarrollo de instrumentos de gestión, como nuevas normas, plataformas de información, programas de desarrollo de capacidades e investigación, incentivos económicos y financieros y plataformas de participación ciudadana. La gestión compartida incluye un sistema de información integrada que permite dar seguimiento a los diversos avances y metas en materia de economía circular promovidos por las diversas instituciones.

En las políticas, estrategias y planes se plantean perspectivas de transición a largo plazo que varían entre 10 y 20 años. La Estrategia Climática de Largo Plazo, la Política Nacional de Cambio Climático, el Plan Nacional de Gestión de Residuos y la Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos cuentan con indicadores, metas y escenarios que planifican la transición en el tiempo para flujos de materiales específicos. Estos escenarios de planificación se abordan a la hora de planificar las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Economía Circular y su plataforma de integración de información.

B. Objetivos de la Estrategia Nacional de Economía Circular

La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) orienta la visión para incrementar la masa crítica de partes interesadas que adoptarán el modelo propuesto de aquí a 2050. Generar una masa crítica de consumidores, productores, empresas e instituciones que adopten este paradigma conlleva un proceso de aprendizaje en el tiempo para asimilar los cambios en los sistemas a diferentes niveles:

- Optimizar el uso de los recursos y la desmaterialización a nivel de productos, empresas y consumidores[9];
- Implementar, a nivel intermedio (cadenas de valor y parques industriales), nuevos modelos de negocios y de uso compartido de infraestructura y promover la colaboración y la simbiosis entre empresas para aumentar la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía;
- Contribuir a la conservación de los recursos naturales, la prosperidad económica y la equidad social a nivel local, nacional y regional (macro).

[9] La desmaterialización es la reducción de los recursos materiales empleados para satisfacer las necesidades de producción y consumo.

1. Objetivo general

Impulsar sistemas sostenibles de producción y consumo orientados al uso circular de los recursos, promoviendo la generación de valor y la regeneración de los sistemas naturales.

2. Objetivos específicos

- Fortalecer la institucionalidad, las políticas públicas y el entorno para promover sistemas de producción y consumo circulares, incluidos sistemas de seguimiento.
- Impulsar iniciativas de investigación, desarrollo e innovación en materia de modelos circulares, como el ecodiseño; la extensión de la vida útil de los productos; la recuperación de materiales, energía y agua; el uso de biomasa en cascada y el uso compartido de recursos.
- Fomentar modelos de negocios y ciudades circulares.
- Promover una cultura de consumo y producción circular.

C. Pautas para el seguimiento de la transición hacia la economía circular en el Uruguay

La transición hacia la economía circular lleva tiempo y requiere un aprendizaje. El seguimiento de dicha transición es esencial para comprender dónde actuar y realizar correcciones cuando sea necesario (Scipioni, Russ y Niccolini, 2021).

El trabajo de consultoría "Indicadores de monitoreo y evaluación para economía circular" (2022), desarrollado en el marco del proyecto PAGE Uruguay, incluye una minuciosa revisión internacional de antecedentes de macroindicadores de economía circular y una base conceptual sobre la cual construir el sistema de indicadores de economía circular del país.

Del conjunto de recomendaciones formuladas, se presentan aquí las incluidas en la Declaración de Bellagio (AEMA/ISPRA, 2021) sobre el seguimiento de la economía circular, recogidas y complementadas con consideraciones locales en el citado trabajo de consultoría:

- Realizar el seguimiento de la transición circular de manera integral: el seguimiento de la transición debe considerar de manera integral todas las iniciativas relevantes de toda la economía, tanto públicas como privadas. Debe captar el alcance total de los cambios que ocurren en los flujos de materiales y desechos, los productos a lo largo de su ciclo de vida, los modelos comerciales y el comportamiento de los consumidores, incluidas las dimensiones económica, ambiental y social de estos cambios (Pérez, 2022, pág. 13).
- Definir grupos de indicadores: un sistema sólido de seguimiento deberá incluir indicadores de flujo de materiales y desechos, huella ambiental, impacto económico y social y de política, procesos y comportamiento.
- Seguir criterios de relevancia, aceptación, credibilidad, facilidad y robustez (RACER) para la selección de indicadores.
- Utilizar una amplia gama de datos y fuentes de información:
  - Estadísticas oficiales del sistema estadístico nacional, otros datos elaborados por autoridades nacionales o locales y organismos internacionales.
  - Información sobre políticas y el seguimiento de la evolución e implementación de políticas, incluidas las evaluaciones cualitativas.
  - Nuevas fuentes de datos, incluidas las bases de datos del sector privado y asociaciones comerciales, modelos de investigación o nuevas aplicaciones de tecnologías digitales.

- Asegurar el seguimiento multinivel: captar los cambios que ocurren en todos los niveles de la economía. Sector público, a diferentes niveles de gobierno, y sector privado.
- Evaluar el progreso hacia las metas y los objetivos de política relevantes para aplicar esa información a la toma de decisiones.
- Asegurar visibilidad y claridad para los distintos usuarios.

Sobre la base de este análisis, se trabaja en la construcción de un conjunto de indicadores globales para la ENEC, que se pueden agrupar en tres tipos:

i) Indicadores principales: contribuyen a determinar cuán circular es la economía uruguaya.

- Huella material, huella material per cápita y huella material por PIB (este indicador está alineado con el indicador 12.2.1 de los ODS (Naciones Unidas, 2022a)), para analizar los cambios de eficiencia en el uso de los recursos.
- Consumo doméstico de materiales, consumo doméstico de materiales per cápita y consumo doméstico de materiales por PIB (este indicador está alineado con el indicador 12.2.2 de los ODS (Naciones Unidas, 2022b)).
- Tasa de materiales recuperados del total utilizado: mide la contribución de los materiales recuperados (a través de los diferentes bucles de la economía circular) en comparación con la demanda de recursos del país, al sustituir la materia prima virgen y reducir la generación de residuos. Se calcula comparando la cantidad de materiales reinsertados en la economía con los materiales totales utilizados. Este indicador se relaciona con la "tasa nacional de reciclaje" de los ODS (indicador 12.5.1 (Naciones Unidas, 2024)). Si bien este último es más acotado y no integra los primeros bucles de la economía circular, algunos aspectos de sus metadatos serán de utilidad para la construcción del indicador de la ENEC.
- Eficiencia en el uso del agua (este indicador está alineado con el indicador 6.4.1 de los ODS). Calcula la razón entre el volumen de agua utilizado por cada sector de actividad y su valor agregado. También se corresponde con el indicador de intensidad de uso del agua de la cuenta de agua y la cuenta ambiental agropecuaria del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), con respecto a las cuales ya se registran algunos avances en el Uruguay.

ii) Indicadores habilitadores o de transición: aportan información sobre las acciones para impulsar la transición a la economía circular, como el avance normativo; el número de certificaciones en economía circular; la cantidad de premios de economía circular otorgados, personas capacitadas, normas técnicas aprobadas y patentes; la inversión en investigaciones sobre la economía circular; el grado de adopción de modelos de negocios de la economía circular (indicadores de "estrategias R"), entre otras.

Esta información da cuenta del despliegue de herramientas, instrumentos e innovaciones que viabilizan la adopción de prácticas circulares en la economía, con las consiguientes repercusiones en los indicadores principales del grupo anterior. Algunos de estos indicadores se desarrollan en flujos específicos.

iii) Indicadores de impacto económico y social que capten las externalidades positivas y negativas que puedan ocurrir durante los cambios estructurales de la transición hacia la economía circular. Un aspecto claro que se debe analizar en esta dimensión es la creación y eliminación de puestos de trabajo como consecuencia de la transición. Es posible hacer el seguimiento del empleo en algunas categorías específicas de ocupación (datos del Banco de Previsión Social (BPS), registros de profesionales, registros de cooperativas, entre otros) relacionadas con la economía circular, como un insumo clave que eventualmente puede complementarse con estudios e investigaciones específicas.

En la publicación *The Circular Jobs Methodology* (PNUMA/Circle Economy, 2021) se ofrecen pautas para la generación de estos indicadores laborales empleando códigos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU).

En la medida en que corresponda y que la información disponible lo permita, estos indicadores deberán contemplar aspectos sociales y de género, por ejemplo a través de los criterios de apertura en subindicadores para diferentes tamaños de empresas, en el caso de cantidad de personas y su interseccionalidad con diferentes variables socioeconómicas, territoriales y étnicas, entre otras.

A su vez, es posible definir indicadores específicos para cada uno de los flujos prioritarios de la ENEC, aspecto que se recoge en cada uno de los capítulos correspondientes.

El proyecto de acciones tempranas que se han de implementar descrito en el capítulo VII, "Generación de información e indicadores nacionales de circularidad", aporta las directrices operativas para acordar un conjunto de indicadores de economía circular (global y por flujo prioritario) como parte de las acciones iniciales de ejecución de la ENEC. Esto conlleva el establecimiento de mecanismos para la creación o recopilación de información y criterios específicos para el cálculo y la desagregación de los datos, a fin de contar con una línea de base y fijar metas en consecuencia, que permitan un seguimiento orientado a resultados.

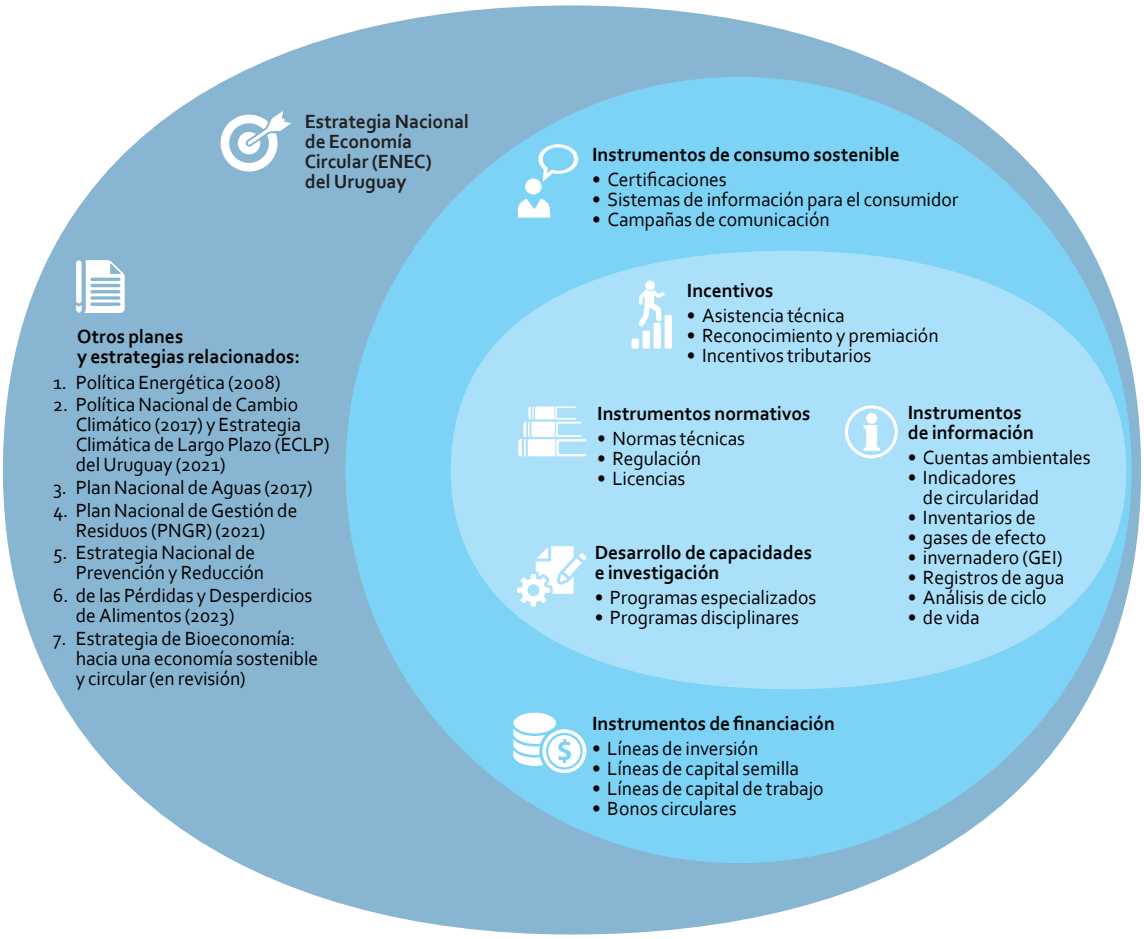
D. Instrumentos habilitadores

Los instrumentos habilitadores acompañan el cambio de comportamiento y las innovaciones que la economía circular requiere por parte de los consumidores, las empresas, los productores y los emprendimientos. Algunos instrumentos, como el financiamiento, los sistemas de información, los sistemas de reconocimiento y premiación y los modelos de innovación e incubación de empresas, son transversales porque se aplican a los diversos sistemas de producción y consumo. Otros instrumentos de gestión son específicos para determinados flujos de recursos o sistemas de producción y consumo.

En conjunto, los diversos instrumentos forman parte del "ecosistema de la economía circular", entendido como un entorno constituido por diversos organismos y funciones interrelacionados que tienen la finalidad de promover la innovación circular y, a partir de ella, el desarrollo económico. El éxito del ecosistema radica en definir las funciones de los organismos en relación con el conjunto y en lograr una adecuada interacción entre ellos. Esto supone la colaboración entre instituciones públicas, privadas y académicas a partir de una visión común. Además, los ecosistemas que motivan la transición se caracterizan por una inversión significativa en investigación, desarrollo e innovación, capacidades técnicas y administrativas, especialización y concentración en grandes retos, apertura cultural y emprendedora en actitudes y valores.

En el diagrama 5 se presentan diversos instrumentos habilitadores a diferentes escalas y grados de especificidad que, en conjunto, forman el ecosistema que favorecerá la transición hacia la economía circular.

Diagrama 5
Instrumentos habilitadores de la economía circular



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se resumen las características de los instrumentos transversales y los instrumentos específicos y se ofrecen algunos ejemplos.

1. Instrumentos transversales

i) Instrumentos de financiamiento circular: para la transición hacia la economía circular es necesario canalizar fondos hacia diferentes modelos de negocios, tanto para procesos de diseño como de ejecución de proyectos, y realizar inversiones públicas en múltiples rubros de soporte. El financiamiento es transversal a los diversos sistemas de producción y consumo priorizados y brinda nuevas oportunidades financieras a las instituciones como bancos privados, bancos de desarrollo y agencias de servicios de auditoría. Estos instrumentos se abordan en el capítulo VI, junto con los incentivos.

ii) Consumo circular: para incrementar la masa crítica de personas y organizaciones que adoptan un comportamiento circular, es fundamental construir con la ciudadanía un cambio cultural en la forma de concebir los recursos y en los hábitos de producción y consumo.

Como antecedente, en el Uruguay ya se está ejecutando el Plan Nacional de Educación Ambiental (PlaNEA) (Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable, 2014), que define la educación ambiental como "una herramienta pedagógica, ética y política" orientada a "la participación ciudadana activa, responsable y consciente en la toma de decisiones y la gestión de

su ambiente valorizando la dignidad y la identidad individual y colectiva" e "integra una conjugación de saberes, conocimientos y destrezas diversas, académicas y populares" (Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable, 2014, pág. 8).

De manera complementaria, las acciones de comunicación y difusión (a través de diversos canales, como redes sociales, *influencers*, canales de televisión y radio) diseñadas de forma integrada con una visión común de la economía circular, así como los incentivos económicos y las herramientas de la economía del comportamiento, pueden contribuir a acelerar la transición. Se trata de acompañar la construcción colectiva y consciente con cambios a largo plazo, propia de la educación ambiental y la participación, con impulsos a corto plazo que favorezcan la adopción de hábitos de consumo circulares. Este tema se aborda en el capítulo VI sobre líneas de acción transversales.

2. Instrumentos específicos para las líneas de acción

i) Instrumentos normativos: se debe revisar la normativa a los efectos de buscar disposiciones contrarias al fomento de la reutilización, el reciclaje y el aprovechamiento de materiales, agua y energía y, en caso de ser necesario, modificarlas. El propósito de la modificación de la normativa existente o el desarrollo de nuevas normas es crear un marco legal propicio y estimulante para la innovación tecnológica, los emprendimientos y la inversión en proyectos y programas afines a la economía circular. Algunos ejemplos de normas susceptibles de revisión, siempre a la luz de la mejor ciencia disponible, son aquellas relacionadas con las exigencias de tecnologías específicas para el uso del agua residual tratada, el sector de la construcción y el descarte de productos decomisados en la aduana, entre otros. Las normas técnicas se utilizan para la evaluación de productos, procesos o servicios y forman parte de los instrumentos de apoyo a la transición a la economía circular.

El ajuste y el desarrollo normativo deben ir acompañados de programas de capacitación para los profesionales de las agencias encargadas de su control y seguimiento, como los ministerios competentes.

ii) Incentivos: los instrumentos económicos para promover procesos de cambio hacia la economía circular en los sistemas industriales, de consumo, agropecuarios y forestales existentes y fomentar el desarrollo de nuevos modelos de negocios emplean mecanismos de mercado para incentivar (positiva o negativamente) la conducta deseada. Esto comprende instrumentos tributarios que pueden adaptarse para dar las señales de precios enfocados en la circularidad (a través de tributos o beneficios tributarios favorecedores de la economía circular), otro tipo de incentivos económicos (como el sistema de devolución, depósito y reembolso para favorecer la devolución de productos o envases) e instrumentos financieros. Estos instrumentos se abordan en el capítulo VI sobre líneas de acción transversales, junto con los instrumentos financieros. Además, se ofrecen ejemplos específicos en los cuadros de instrumentos habilitadores de cada flujo prioritario.

Por otra parte, las entidades gubernamentales con competencias ambientales y productivas, así como las cámaras empresariales y otras organizaciones, pueden desarrollar programas de fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a empresas. Se trata de procesos grupales o de cadenas en los que las empresas aprenden a colaborar en el diseño y el desarrollo de proyectos de economía circular, como el encadenamiento productivo o la simbiosis.

Estas transformaciones pueden incluirse en programas de certificación y reconocimiento existentes, como el Premio Uruguay Circular. El propósito de estos programas desarrollados a partir de alianzas público-privadas es generar las capacidades y la confianza necesarias para favorecer el avance de las iniciativas de economía circular.

iii) Desarrollo de capacidades: el desarrollo de capacidades humanas, de infraestructura y de investigación es un ingrediente esencial para la transición hacia la circularidad. La generación de conocimiento por las entidades educativas existentes a nivel de enseñanza primaria y media o secundaria, formación técnica y formación universitaria es clave. A través de las redes

de conocimiento se promoverá la inclusión de temas de economía circular en los programas existentes. Se destaca la importancia de los programas de las carreras relacionadas con la ingeniería, la agronomía, la administración de empresas, la biología, la arquitectura y la tecnología, entre otras disciplinas. También se incluye la educación ofrecida por centros de desarrollo empresarial, cámaras empresariales, fundaciones y centros de investigación y promoción. Es necesario promover cursos especializados sobre tecnologías innovadoras y valorización de materiales, crear una base de datos actualizada y sistematizada sobre oferentes de tecnologías y servicios para la economía circular y desarrollar infraestructura física, de datos y de plataformas que viabilicen los nuevos modelos de negocios. Asimismo, es necesario promover la equidad de género y generacional en estos procesos de formación para garantizar que nadie quede excluido. La realización de análisis periódicos de las brechas de género y generacionales en estas carreras servirá para promover acciones que disminuyan esas brechas como parte de la ENEC.

iv) Sistema de información integrada: si bien se han registrado importantes avances en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) del Uruguay, la cuenta de flujo de materiales de dicho sistema, que apoya la construcción de indicadores para la toma de decisiones en materia de economía circular, no está disponible. El desarrollo de un sistema de información de economía circular es un instrumento fundamental. El sistema incluye cuentas nacionales, regionales y sectoriales sobre flujos de recursos e indicadores de circularidad de materiales, que miden el uso de materias primas en función del período de utilidad del producto y la eficiencia en el proceso después de su uso (Fundación Ellen MacArthur, 2013).

En el capítulo V se presentan en forma detallada las aplicaciones de los seis instrumentos descritos para cada línea de acción prioritaria.

V. Flujos prioritarios

A partir de la visión nacional sobre economía circular y la definición de prioridades, en este capítulo se desarrolla una estrategia para la transición con respecto a cada flujo prioritario. Cada estrategia incluye un análisis detallado de flujos de materiales, define oportunidades y tácticas específicas de innovación circular a partir del diseño, el uso eficiente de recursos y la recuperación de valor. Además, para cada flujo prioritario y sus estrategias particulares se definen instrumentos normativos, incentivos, acciones de desarrollo de capacidades y necesidades de sistematización de la información para llevar a escala y acelerar la transición hacia la economía circular, creando un entorno habilitador.

A. Flujo prioritario de biomasa

1. Introducción

El objetivo de este flujo es que las cadenas de valor de los sistemas agropecuarios y forestales adopten las mejores prácticas productivas disponibles, a los efectos de realizar un uso más eficiente de los recursos naturales y generar productos de mayor valor agregado.

En la Estrategia Nacional de Economía Circular se propone priorizar el flujo de biomasa debido al volumen relativo de estos recursos en la economía nacional, el potencial para cerrar los ciclos y la contribución a la economía circular en la regeneración y conservación de los recursos naturales. Las líneas de acción vinculadas con la biomasa abarcan los recursos naturales relacionados con los sistemas agrícolas, ganaderos y forestales a lo largo de toda la cadena de valor, desde la siembra y la producción primaria, hasta el acopio, la transformación, el consumo interno y la exportación.

El flujo de biomasa también abarca la generación de residuos en todos los eslabones de la cadena de valor. Entre los materiales no utilizados en las cadenas de producción se encuentran las raíces y la materia orgánica que queda en el suelo, mientras los residuos incluyen material de podas, pérdidas en las cosechas y excretas de la producción animal, residuos orgánicos generados a nivel doméstico e industrial y aquellos provenientes de bienes posconsumo.

El consumo de alimentos representa una importante fuente de generación de residuos de biomasa. Aproximadamente el 45% de los residuos domiciliarios consiste en material orgánico relacionado con esta categoría. La gestión y la disposición de este tipo de residuos de biomasa presentan diversos problemas, incluidos la generación de olores, la proliferación de vectores de enfermedades, la producción de lixiviados, la emisión de gases de efecto invernadero durante la disposición final y la contaminación de suelos y cursos de agua (Ministerio de Ambiente, 2021).

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos, alrededor del 10% de los alimentos disponibles para el consumo humano en el Uruguay se pierde o desperdicia anualmente, lo que equivale a aproximadamente 1 millón de toneladas al año. Los cereales encabezan la lista con un 25% del total de las pérdidas, seguidos por los lácteos (20%), la caña de azúcar (19%), los oleaginosos (15%), las frutas y las hortalizas (12%), la carne (8%) y el pescado (2%) (Ministerio de Ambiente, 2023b).

Para examinar los flujos de recursos de biomasa y sus volúmenes en mayor detalle, a continuación abordan los principales recursos de la producción de las cadenas agrícola, pecuaria y forestal.

2. Flujos de materiales

a) Cadena agrícola

En el Uruguay se producen aproximadamente 7,7 millones de toneladas de biomasa agrícola al año (MGAP, 2021). El sector primario se caracteriza por cultivos de ciclo corto de verano y de invierno, que en conjunto aportan un volumen relevante de producción a nivel nacional y se destinan mayormente a las exportaciones. En verano predominan el arroz, la soja, el maíz y el sorgo, mientras en invierno se cultivan principalmente el trigo, la cebada cervecera y la colza. Esta línea también incluye los productos hortofrutícolas, entre los que se destacan los cítricos, los frutales de hoja caduca y las hortalizas para el consumo interno, relevantes en términos de seguridad alimentaria y nutricional.

Según las estimaciones de la cuenta ambiental económica agropecuaria (MGAP, 2021), el 95% del nitrógeno, el 97% del fósforo y el 98% del potasio provenientes de fertilizantes sintéticos se utilizan en la producción agrícola. En dicha producción se utiliza cerca del 85,2% de los pesticidas, el 65,4% de la energía consumida en el sector agropecuario y el 92,3% del agua azul extraída para uso consuntivo[10]. Con respecto al uso del suelo, cerca del 11% de la superficie destinada a actividades agropecuarias se dedica a la producción de los cultivos mencionados. De acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de 2019, las tierras de cultivo representan un 4,8% de las emisiones totales brutas en dióxido de carbono equivalente (CO_2 eq) (potencial de calentamiento global 100 AR2) a nivel nacional (SNRCC, 2021b)[11].

Los sistemas de producción agrícola incluyen la rotación con pasturas y cultivos forrajeros que se integran con la ganadería, como en el caso del arroz. El principal cultivo con respecto al riego es el arroz, que requiere de 3.000 m^3 a 14.000 m^3 de agua por hectárea durante un período determinado (Battello y otros, 2015). Este volumen se obtiene mediante la retención de agua en represas o su extracción de diversas fuentes.

En 2021-2022, se dedicaron 152.000 hectáreas al cultivo de arroz y más de 991.000 hectáreas al cultivo de soja, que alcanzaron una producción de 1.395.000 y 2.776.000 toneladas, respectivamente. La soja ha sido un factor impulsor clave de la expansión agrícola y el cambio de uso del suelo en las últimas

[10] Agua para riego y consumo animal proveniente de cuerpos de agua superficial o subterránea.

[11] El potencial de calentamiento global es una medida relativa del calor que un GEI puede absorber en un determinado período de tiempo en comparación con el CO_2 (SNRCC, 2021b).

dos décadas. En la actualidad representa el 90% del área de cultivos de verano y más del 50% del área agrícola total del país (Pozo y otros, 2023). Con más de 1.700 toneladas exportadas en 2022 (MGAP, 2022), es el tercer producto de exportación más importante del país (Pozo y otros, 2023).

Otros cultivos, como el trigo, la cebada, la colza, el maíz y el sorgo, se utilizan para la alimentación de animales, se procesan en industrias a nivel nacional para la producción de alimentos, aceites o biocombustibles, según el caso, y se exportan.

b) Cadena pecuaria

De acuerdo con las estimaciones de la cuenta ambiental económica agropecuaria (MGAP, 2021), en 2016 la ganadería consumió aproximadamente 222.770 hectómetros cúbicos (hm^3) de agua azul. La mayor proporción se utilizó en la cría de ganado vacuno y ovino (94%), seguida por la producción de leche (4%) y la cría de otros animales (2%). La producción de leche fue la actividad con mayor consumo energético (47%), seguida por la cría de otros animales (principalmente aves y cerdos), con una participación del 27%, y —en una proporción ligeramente menor— la cría de ganado vacuno y ovino (26%).

En el Uruguay se dedican 14,3 millones de hectáreas al pastoreo. En 2022 se faenaron 2,5 millones de cabezas de ganado bovino (MGAP, 2022), primordialmente destinadas a la producción de carne y derivados para la exportación. Cada año se producen alrededor de 200.000 toneladas de residuos en base seca relacionadas con la biomasa del estiércol derivado de la producción ganadera (Ministerio de Ambiente, 2021).

El sector ganadero contribuye con el 62% de las emisiones brutas de gases de efecto invernadero, de las cuales un 55% corresponde a metano (CH_4) y un 45% a óxido nitroso (N_2O) (Pozo y otros, 2023, con datos obtenidos del INGEI 2019). A pesar de la gran contribución del estiércol a las emisiones de gases de efecto invernadero, se destaca el uso de 68.000 toneladas (base seca) al año como agentes mejoradores de suelo (Ministerio de Ambiente, 2021). Asimismo, la producción de carne vacuna en el Uruguay se caracteriza por el bajo uso de insumos externos, la producción sobre campo natural, los altos estándares de calidad y un sólido sistema de trazabilidad (Pozo y otros, 2023), que generan importantes beneficios ambientales.

La mayor parte de la producción ganadera de carne se exporta, con más de 1 millón de toneladas exportadas en 2022 (MGAP, 2022). El 90,4% de la carne destinada al consumo interno es carne sin procesar, mientras el resto se utiliza en productos cárnicos procesados (Pozo y otros, 2023).

El sector lechero ha crecido en las últimas décadas. En 2020 se registraron 749.000 vacas en ordeño en 746.000 hectáreas y una producción total de 2.205 millones de litros de leche. El 69% del volumen producido se exporta, consolidando al Uruguay como un exportador de productos lácteos de alta calidad, mientras el 31% se vende en el mercado nacional (Pozo y otros, 2023).

Los efluentes de los tambos se tratan en lagunas abiertas, lo que contribuye a las emisiones de metano. En el Uruguay se han implementado proyectos (que incluyen el uso de biodigestores e iniciativas de recirculación de nutrientes) para abordar estos desafíos. Asimismo, la regulación actual exige el tratamiento de los efluentes antes de su vertimiento. Si bien la mayoría de las explotaciones más grandes ha cumplido con estos requisitos, las más pequeñas a menudo enfrentan limitaciones en materia de inversión y capacidad para implementar sistemas de tratamiento adecuados (Pozo y otros, 2023).

c) Cadena forestal

La extracción de madera del sector forestal ha experimentado un importante crecimiento en las últimas décadas. La producción de madera no conífera aumentó de 14,5 millones de m^3 (equivalentes a 8,68 millones de toneladas) en 2020 (Pozo y otros, 2023) a 18 millones de m^3 (equivalentes a 14,5 millones de toneladas) en 2022. El 80% proviene de áreas de reforestación y el 20% de nuevas áreas plantadas (MGAP, 2022).

El 82% de esta producción se destina a la obtención de madera en rollo industrial, mientras el 18% restante se utiliza como leña. La mayor parte de la madera en rollo industrial (93%) se procesa para la fabricación de pulpa, principalmente por las empresas UPM y Montes del Plata. El Uruguay se destaca como exportador neto de pulpa de celulosa, pues el 99,7% de la producción se destina a la exportación y el 0,3% restante a la industria papelera local (Pozo y otros, 2023).

En la gestión de residuos forestales relacionados con la producción de celulosa, los residuos industriales como la corteza y el licor negro se aprovechan para generar energía. Los subproductos generados en la fabricación de pulpa suman 3,7 millones de toneladas de sólidos secos de licor negro (Pozo y otros, 2023). En los últimos años, este sector contribuyó al aumento de la generación de energía a partir de residuos de biomasa, incrementando la oferta energética de 862,5 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep) en 2013 a más de 1.600 ktep en 2022, destinando esta energía al consumo de la industria de procesamiento de celulosa (MIEM, 2022).

Por otra parte, la biomasa forestal de aserraderos, industrias de tableros contrachapados y plantas de astillamiento genera cerca de 515.602 toneladas de residuos al año (Böthig y otros, 2021). De estas, un 78,2% se emplea en la generación o cogeneración de energía eléctrica, un 9,1% en la producción de celulosa y un 6,3% en la generación de energía térmica, con porcentajes menores destinados a otros usos y un 3,8% que aparentemente no se valoriza (Böthig y otros, 2021).

3. Estrategias de economía circular

La transición hacia una mayor circularidad de los flujos de biomasa agrícola, pecuaria y forestal supone la adopción de varios modelos de innovación que ofrecen oportunidades para promover el uso eficiente de los recursos, en función de la "colina de valor". Dado el alto nivel de producción nacional, las oportunidades de adopción de estrategias circulares en la ENEC uruguaya abarcan toda la colina de valor.

Los modelos de diseño o planeamiento agropecuario incluyen la planificación predial de los cultivos y las actividades pecuarias, que incluyen técnicas o sistemas de producción, como el diseño de los sistemas silvopastoriles y la rotación de cultivos y pasturas y la siembra inteligente de cultivos combinados. Estos sistemas estimulan la fijación y la circulación de los nutrientes en el suelo, lo que fomenta la conservación del suelo y promueve su uso eficiente. En los sistemas ganaderos, el pastoreo rotativo y la adecuación de la carga a la oferta forrajera disponible son estrategias que contribuyen a la regeneración continua de los ecosistemas de pastizal en la ganadería sobre campo natural.

Las estrategias para el uso eficiente de los insumos optimizan los sistemas de producción agropecuaria y forestal existentes a partir de plataformas de gestión de datos, incluidos pronósticos de tiempo y proyecciones climáticas. Otras innovaciones tecnológicas relevantes son los sistemas de control de producción basados en el uso de drones, la telemetría y el análisis de datos, que facilitan el uso eficiente de los agroquímicos y la detección temprana de acontecimientos. En el caso de la industria procesadora de alimentos y los frigoríficos, las innovaciones en materia de uso eficiente de los recursos incluyen prácticas de producción más limpia en los procesos, como la recirculación del agua, la reducción de los residuos y la optimización, así como la reutilización de los insumos que se recuperan.

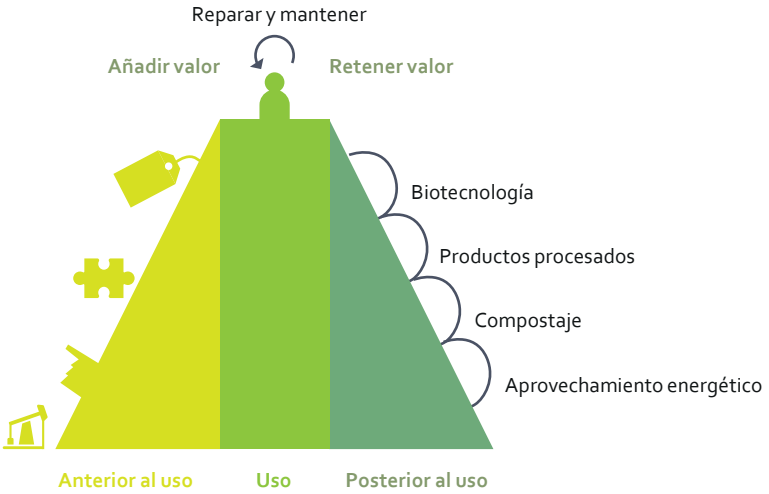
Las estrategias de recuperación de valor consisten en el aprovechamiento de la biomasa residual y el agua residual tratada para la recuperación de nutrientes a partir del compostaje, la generación de biogás o la valorización energética. Dicha biomasa también se puede aprovechar en nuevos procesos productivos para crear nuevos productos.

Las estrategias complementarias basadas en procesos bioquímicos permiten la obtención de productos de valor agregado a partir de la biomasa residual, como la pectina utilizada en la industria de alimentos, la lignina o el desarrollo de biocombustibles. Los residuos de biomasa de

las plantas de celulosa o los frigoríficos, como los lodos, pueden aprovecharse como compost, mientras los residuos como el aserrín pueden emplearse para el aprovechamiento energético. La Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos aprobada recientemente (Ministerio de Ambiente, 2023b) contiene acciones sinérgicas con las propuestas en la presente estrategia.

Mientras algunas de estas estrategias requieren el desarrollo de nuevos negocios, otras optimizan las cadenas de valor existentes. En conjunto, las estrategias —que se resumen en el diagrama 6— favorecen la transición hacia una economía circular en el flujo de biomasa.

Diagrama 6
Estrategias de innovación circular para el flujo de biomasa



Diseño circular	Uso óptimo	Recuperación de valor
1. Incorporar criterios de circularidad en la planificación de la actividad agropecuaria; 2. Incorporar la circularidad en los procesos y los negocios agroindustriales desde la etapa de diseño;	3. Promover la circularidad de los nutrientes en los sistemas de producción; 4. Promover y desarrollar acciones para la adopción de tecnologías y prácticas circulares en los procesos de las cadenas de valor de la producción nacional;	5. Fomentar el compostaje de los residuos orgánicos; 6. Impulsar la creación de nuevos negocios y procesos a partir de los residuos y los subproductos de la producción agroindustrial; 7. Promover la valorización energética de los residuos, los efluentes y las emisiones atmosféricas a distintas escalas y con diversas tecnologías.

Fuente: Elaboración propia.

4. Instrumentos habilitadores

En el Uruguay existen diversos documentos, guías y proyectos que proporcionan datos y proponen marcos de gestión alineados con los principios de la economía circular en varios sectores. En el ámbito forestal, se destacan el *Sector forestal en Uruguay: informe forestal 2023* (Uruguay XXI, 2023b) y el Proyecto de valorización de subproductos de la industria de transformación mecánica de la madera de la Fundación del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (Latitud) (Böthig y otros, 2021). En ambos se abordan la caracterización de la industria y la gestión de los residuos forestales.

En la industria alimentaria, la "Detección de oportunidades circulares en empresas industriales. Sector alimentos. Subsector panificados" (Capricho y Moreno, 2021) y la guía "Proyecto – Valorización del Alperujo" (Latitud, 2021) se centran en la determinación de oportunidades circulares y la revalorización de los residuos industriales.

En el sector agrícola, la "Guía de buenas prácticas en el cultivo de arroz en Uruguay" de la Asociación de Cultivadores de Arroz (Battello y otros, 2015) promueve la sostenibilidad en la producción. En relación con las cadenas de biomasa, se destaca el proyecto "Monitoreo de la Sostenibilidad de la Bioeconomía en Uruguay", realizado en colaboración con la FAO, que busca impulsar la transición hacia una economía más sostenible a través de un sistema de monitoreo integral. Asimismo, en el país se han impulsado varios instrumentos de gestión para acelerar la transición hacia la economía circular en los sistemas de biomasa (véase el cuadro A1.1 en el anexo). No obstante, a partir de talleres con las partes interesadas, se señalaron algunas barreras y se formularon las siguientes recomendaciones:

- Satisfacer la necesidad de inversión para aumentar la escala de los modelos de economía circular.
- Incrementar la difusión de capacidades técnicas para desarrollar prácticas de economía circular a través de guías sectoriales.
- Mejorar la trazabilidad en el uso de los productos y subproductos de biomasa.
- Establecer un mercado nacional basado en estándares de calidad para la biomasa aprovechada (compost, biocarbón, energía).
- Mejorar la disponibilidad de infraestructura para la recolección y el aprovechamiento de los residuos orgánicos domésticos.
- Fomentar la cultura ciudadana para la separación de residuos orgánicos domésticos.

La ENEC presenta varios puntos de contacto e intersección con la Estrategia de Bioeconomía (detallada en la sección II.D). Esto requiere el trabajo articulado y coordinado entre ambas estrategias a fin de no duplicar esfuerzos y generar sinergia. Por otra parte, algunas acciones pueden abordarse mediante ambos instrumentos en conjunto, para aumentar la eficiencia y coadyuvar a la implementación. Este abordaje coordinado y complementario contribuye a la coherencia de las políticas que se desea impulsar.

En este contexto, en la ENEC se señalan algunos instrumentos complementarios para acelerar la transición, como la necesidad de normas, incentivos, investigación y desarrollo de capacidades para promover diversas estrategias circulares.

En el cuadro 2 se resumen las líneas estratégicas establecidas para la ENEC en el flujo de biomasa, con sus respectivos instrumentos.

Cuadro 2
Instrumentos habilitadores para el flujo de biomasa

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistemas de información
Diseño circular	1. Incorporar criterios de circularidad en la planificación de la actividad agropecuaria.	• Desarrollar y ajustar instrumentos que habiliten la adopción de enfoques circulares en la planificación de la actividad agropecuaria.	• Diseñar incentivos a la circularidad en el agro para distintas necesidades y características de los diferentes actores del sector primario.	• Impulsar programas de sensibilización, educación y fortalecimiento de capacidades para la planificación de la actividad agropecuaria con enfoque circular en todos los niveles educativos.	• Definir un sistema de indicadores de circularidad que permita orientar la planificación de las prácticas productivas y sirvan de base para el desarrollo de políticas públicas. • Mejorar e incentivar el uso de la información (por ejemplo, meteorológica, sobre suelos, producción y mercados) para planificar y optimizar el uso de los recursos y la toma de decisiones en los sistemas productivos.
	2. Incorporar la circularidad en los procesos y los negocios agroindustriales desde la etapa de diseño.	• Promover normas que establezcan prácticas de diseño circular en la agroindustria, centradas en la reducción de los residuos y los usos alternativos de la biomasa. • Implementar estándares de etiquetado para que las etiquetas informen sobre el grado de circularidad de los productos agroindustriales, su origen, composición y posibilidad de reciclaje.	• Proporcionar incentivos a las empresas agroindustriales que adopten prácticas de diseño circular.	• Promover alianzas que maximicen la eficiencia en el uso de los recursos a lo largo de las cadenas de valor, con énfasis en la incorporación de la circularidad en los modelos de negocios. • Fomentar la simbiosis industrial realzando los procesos logísticos y el uso eficiente del agua y la energía. • Crear ámbitos que faciliten el intercambio de casos de estudio, buenas prácticas y lecciones aprendidas.	

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistemas de información
Uso óptimo	3. Promover la circularidad de los nutrientes en los sistemas de producción.	• Desarrollar, adecuar y aumentar la escala de la normativa para promover la circularidad de los nutrientes en los sistemas de producción.	• Revisar, diseñar y aplicar incentivos específicos para fomentar la circularidad de los nutrientes.	• Desarrollar programas de capacitación para la ejecución adecuada de las prácticas de circularidad de nutrientes. • Diseñar guías sectoriales de circularidad. • Elaborar taxonomías y glosarios de los términos utilizados.	• Diseñar e implementar sistemas de trazabilidad de los residuos orgánicos desde su generación hasta su gestión y uso en la producción, a fin de garantizar la calidad y la seguridad de los nutrientes reciclados.
	4. Promover y desarrollar la adopción de tecnologías y prácticas circulares en los procesos de las cadenas de valor de la producción nacional.	• Armonizar y modificar la normativa existente para facilitar la aplicación de tecnologías y prácticas circulares.	• Establecer incentivos para la incorporación de tecnologías y procesos circulares. • Fortalecer el financiamiento de diagnósticos y medidas para optimizar el uso de los materiales y la energía en la producción nacional.	• Desarrollar programas de capacitación en la aplicación de prácticas y tecnologías circulares. • Fomentar intercambios intersectoriales y mesas de discusión temáticas para el aprendizaje multidisciplinario y la búsqueda de oportunidades. • Fortalecer las capacidades técnicas para la búsqueda de oportunidades de mejora y soluciones alternativas en las empresas. • Fomentar el trabajo en red para el intercambio de buenas prácticas y experiencias en los diversos sectores.	• Definir un sistema de indicadores de circularidad que permita analizar el nivel de implementación de las prácticas y las tecnologías circulares en los procesos de las cadenas de valor.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistemas de información**
Regeneración de valor	5. Fomentar el compostaje de los residuos orgánicos.	• Establecer normas que requieran la separación obligatoria de los residuos orgánicos para favorecer el compostaje y su uso.	• Establecer tarifas para la disposición final de los residuos, diferenciadas en función de la factibilidad de valorización de los distintos flujos.	• Desarrollar programas de capacitación y guías sobre las mejores prácticas de compostaje a partir de los residuos orgánicos.	• Implementar sistemas de trazabilidad de los residuos orgánicos que rastreen la cantidad y la calidad de los residuos recogidos, procesados y utilizados en el compostaje.
	6. Impulsar la creación de nuevos negocios y procesos a partir de los residuos y los subproductos de la producción agroindustrial.		• Promover el financiamiento de las empresas y empresas emergentes que desarrollen modelos de negocios sostenibles basados en la utilización de los residuos y los subproductos agroindustriales.	• Promover la incorporación de negocios y productos circulares en las prioridades de las incubadoras y aceleradoras de empresas. • Favorecer el desarrollo de negocios y procesos basados en los residuos y los subproductos de la producción agroindustrial a través de estrategias de simbiosis industrial.	• Desarrollar plataformas en línea que faciliten el intercambio de información y recursos entre productores agroindustriales y empresas interesadas en utilizar sus residuos como materias primas.
	7. Promover la valorización energética de los residuos, los efluentes y las emisiones atmosféricas a distintas escalas y con diversas tecnologías.	• Establecer normas para promover los proyectos de utilización de los residuos de biomasa para la generación de energía.		• Impulsar programas de educación y fortalecimiento para promover el uso de tecnologías para la valorización energética de los residuos de biomasa.	

Fuente: Elaboración propia.

5. Actores que participan

La amplia gama de actores que desempeñan un papel fundamental en esta línea de acción abarca desde el entramado productivo y los consumidores hasta las instituciones encargadas de regular la gestión de los residuos, la energía y el uso de los recursos naturales, así como del sector de servicios. Se observa una importante influencia de actores habilitadores como las universidades, los institutos sectoriales, los centros tecnológicos y las instituciones de investigación, que desempeñan un papel esencial en el desarrollo de innovaciones.

En particular, en el caso de la biomasa, se destacan las asociaciones de productores rurales, las federaciones de cooperativas, las asociaciones de mujeres rurales, las sociedades de fomento, las agremiaciones de trabajadores, las cámaras industriales y de procesamiento, las asociaciones de consumidores y las agrupaciones de actores de servicios gastronómicos y turísticos, entre otras, como catalizadores en la promoción de prácticas sostenibles y ámbitos de colaboración. Por su parte, las autoridades en materia agropecuaria, industrial, energética, económica y ambiental proporcionan incentivos que fomentan el crecimiento y la sostenibilidad de estas actividades.

En conjunto, los actores conforman el sistema de transición de la línea de biomasa hacia la economía circular, porque serán ellos los que harán los cambios necesarios. La alineación de los actores con respecto a la visión de la economía circular y sus correspondientes prioridades y estrategias constituye el punto de partida para la coordinación de las acciones, los programas y los proyectos.

6. Pautas para el seguimiento

El plan de transformación hacia la economía circular del flujo prioritario de biomasa parte de las políticas impulsadas por el país y la información recogida en entrevistas y talleres con referentes de los sectores agropecuario y agroindustrial. Se priorizaron acciones que incluyen la sensibilización, la educación y el fortalecimiento de actores clave del sector; el diseño de nuevas normas y la modificación de las ya existentes; la generación de información para el correcto seguimiento, la evaluación y el ajuste de las políticas; el diseño de incentivos para la incorporación de tecnologías y prácticas circulares en las cadenas agroindustriales y la promoción de nuevos negocios circulares.

Como punto de partida del seguimiento de las líneas estratégicas propuestas para este flujo prioritario se proponen los siguientes indicadores:

- Nuevas normas que habilitan la adopción de enfoques circulares en la planificación de la producción agropecuaria y agroindustrial.
- Beneficiarios de programas de sensibilización, educación y fortalecimiento de capacidades para la planificación de la actividad agropecuaria y agroindustrial con enfoque circular en todos los niveles educativos.
- Cantidad de empresas (incluidas las empresas emergentes (*startups*)) que desarrollan modelos de negocios sostenibles basados en la utilización de residuos y subproductos agroindustriales.
- Monto de recursos financieros movilizados para la incorporación de tecnologías y prácticas circulares en las actividades agropecuarias y agroindustriales.
- Volumen de efluentes gestionados para la circularidad de los nutrientes en los establecimientos agropecuarios.

El listado definitivo de indicadores y metas relacionadas se elaborará a partir del desarrollo y la ejecución de la línea de acción sobre generación y disponibilidad de información e indicadores nacionales de circularidad, prevista para la fase de puesta en marcha de la ENEC.

B. Flujo de construcción, vivienda e infraestructura

1. Introducción

El sector de la construcción desempeña un papel fundamental en la economía nacional, no solo por los puestos de trabajo que representa, sino también por su contribución al producto interno bruto (PIB), que asciende al 5% a nivel nacional. La inversión en la construcción constituye el 65% de la inversión en la economía del país y el 70% de esta proviene del sector privado (Uruguay XXI, 2021d).

La alta demanda de recursos como áridos, metales, madera y plástico, la fuerte integración con otros sectores productivos y la gran cantidad de residuos que genera determinan la inclusión de este flujo entre las prioridades de la Estrategia Nacional de Economía Circular. Abordar este sector es primordial para lograr altos niveles de circularidad en la economía nacional. La búsqueda de oportunidades de circularidad debe realizarse en todas las etapas del ciclo de vida, incluidas la extracción y la fabricación de materiales, la construcción, el uso, el mantenimiento, la reforma, la demolición y la gestión de los residuos.

Si bien las construcciones suelen tener una larga vida útil, el consumo de otros recursos (como agua y energía) en las etapas de mantenimiento y uso es significativo. A nivel mundial, más del 17% de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del uso de energía en edificios, mientras el 3% deriva de las emisiones no energéticas de la producción de cemento, a los que, entre otros factores, se suman la producción de metales y plásticos y el transporte (Ritchie, 2020).

Con respecto a la generación de residuos de construcción y demolición (residuos de obras civiles (ROC)), en el Plan Nacional de Gestión de Residuos se estimó un valor de 880.000 toneladas por año (sin considerar las tierras de excavación), que representan el 21% del peso de los residuos totales en el país (Ministerio de Ambiente, 2021).

Por otra parte, la cadena de valor de la construcción ofrece una importante oportunidad para la reducción de los gases de efecto invernadero, desde la producción de cemento y otros insumos hasta las fases de construcción, uso, mantenimiento y, por último, rehabilitación o demolición de edificaciones e infraestructuras. Las etapas de planificación y diseño desempeñan un papel clave, así como los hábitos de uso de las construcciones, incluida la eficiencia en el uso del agua y la energía.

El objetivo del flujo prioritario de construcción, vivienda e infraestructura es lograr la sostenibilidad de la construcción de viviendas y otras edificaciones e infraestructuras a través de la incorporación de criterios circulares.

2. Flujos de materiales

Como parte de la cadena de valor de la construcción, la industria del cemento se destaca por su elevado consumo de materiales y recursos energéticos, así como por su contribución a las emisiones de dióxido de carbono. Se estima que la producción anual de 800.000 toneladas de cemento (ANCAP, 2022) requiere más de 2 millones de toneladas de recursos naturales a nivel nacional. Además, según datos del Balance Energético Nacional, la industria del cemento representó alrededor del 5% del consumo total de energía en 2021 y el 1% de las emisiones anuales nacionales con un potencial de calentamiento global de 100 AR2 (inventario de GEI de 2019) (SNRCC, 2021b). El abastecimiento energético se basa en el consumo de coque de petróleo (80%) y electricidad (7%).

Además del cemento, los sistemas de construcción utilizan otros materiales —como vidrio, madera, metales y plásticos— y requieren un uso intensivo de agua y energía, tanto en la fase de construcción como en el uso posterior. En general, los materiales de construcción desempeñan un papel importante en la huella ambiental de la industria. El 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero atribuibles al sector energético proviene de las industrias manufactureras y de construcción (inventario de 2019) (SNRCC, 2021b).

El uso de materiales de construcción en proyectos de vivienda e infraestructura también contribuye significativamente a la generación de residuos en el país. Se estima que se producen unas 880.000 toneladas de ROC a nivel nacional cada año, aproximadamente el 90% de las cuales consiste en elementos como ladrillos, azulejos, hormigón, arena, grava y otros áridos (Ministerio de Ambiente, 2021). Según algunas proyecciones, este tipo de residuos de las obras de construcción, que incluye tierras de excavación, podría alcanzar alrededor de 1.760 millones de toneladas anuales (Ministerio de Ambiente, 2021).

El Uruguay tiene un alto porcentaje de población urbana. En el área metropolitana de Montevideo vive aproximadamente el 59% de la población, equivalente a alrededor de 2 millones de habitantes (Roda y Pigola, 2021). En Montevideo se otorga un promedio de 1.422 permisos de construcción anuales, el 71% de los cuales se destina a proyectos residenciales, que redundan en una contribución significativa a los ROC. Se estima que en la ciudad se generan alrededor de 610.000 toneladas de ROC anualmente, 280.000 de las cuales se destinan al sitio de disposición final (Ministerio de Ambiente, 2021).

La contribución de las construcciones al consumo de recursos y la huella ambiental, especialmente en el ámbito residencial, es evidente. El sector residencial representa cerca del 6% de las emisiones de CO_2 del sector energético del país (MIEM y otros, 2022). Se estima que el consumo promedio de energía eléctrica en los hogares uruguayos es de aproximadamente 230 kilovatios hora (kWh) al mes por hogar, una cifra alta en comparación con otros países de la región[12]. Además, de acuerdo con la Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA, 2021) el consumo promedio en el sector de la vivienda uruguayo varía entre 80 y 150 litros de agua por persona al día, lo que equivale a más de 274 millones de litros diarios.

Las obras de infraestructura vial generan menores volúmenes de residuos y su administración suele ser más organizada debido, en parte, a las exigencias de las concesionarias viales que deben presentar certificados de gestión. Esto se traduce en una mejor clasificación y una gestión más precisa y eficiente de los recursos (Ministerio de Ambiente, 2021). Una práctica común es aprovechar el material inerte sobrante para la rehabilitación de canteras, lo que contribuye significativamente a un uso más sostenible de los recursos (Ministerio de Ambiente, 2021). No obstante, una de las principales desventajas en este rubro es el tipo de pavimento utilizado que, al no aportar suficiente capacidad estructural, redunda en obras de mantenimiento frecuentes y un aumento del consumo de recursos (Ministerio de Ambiente, 2021).

3. Estrategias de economía circular

El objetivo general de este flujo es lograr la sostenibilidad del sector de la construcción a través de la incorporación de criterios circulares y sostenibles en la extracción, la producción y el uso de los materiales; el consumo de materiales más sostenibles y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero; la adopción de medidas constructivas que logren el uso eficiente del agua y la energía, y la incorporación de parámetros de resiliencia al cambio y la variabilidad climática en el diseño, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras, viviendas y edificaciones.

La gestión de materiales en este flujo depende en gran medida de la etapa de diseño, que comprende la planificación y la estructura de las edificaciones. Esta etapa contribuye a optimizar el consumo de recursos en uso y la posterior gestión de los residuos. Las oportunidades de las estrategias de innovación circular de la ENEC se centran en el diseño, el uso óptimo de los bienes de consumo y los recursos y los modelos de valorización de los residuos.

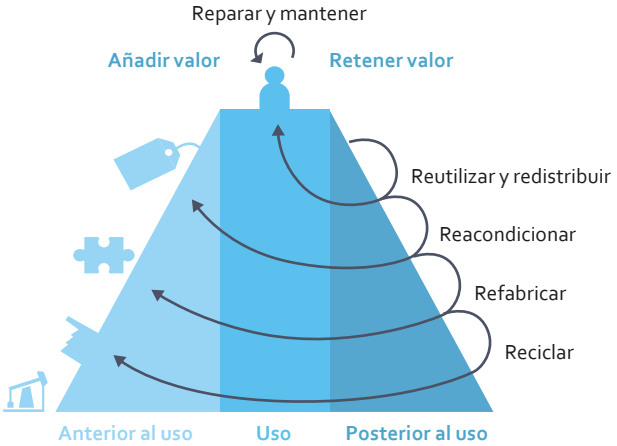
La recuperación de edificaciones y viviendas también forma parte de la planificación de la renovación urbana. Además, el diseño de las construcciones puede incluir modelos para el uso compartido de infraestructura y viviendas.

[12] El promedio mensual es de 157 kWh en Colombia (UPME, 2019), 106 kWh en el Perú (Osinergmin, 2015) y 280 kWh en México (CFE, 2023).

Las estrategias de uso eficiente prevén la optimización de los recursos y la disminución de los residuos a partir de prácticas de mantenimiento y reparaciones periódicas para prolongar la vida de la infraestructura y las viviendas. Otras estrategias circulares incluyen la adopción de tecnologías y buenas prácticas para un uso eficiente del agua y la energía en la infraestructura, las viviendas y otras edificaciones y la incorporación de criterios de sostenibilidad en la extracción de áridos y la producción y el uso de materiales de construcción.

Las estrategias de recuperación de valor fomentan la reutilización de los materiales y componentes de construcción, el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición y la recuperación del *stock* de viviendas e infraestructuras. En el diagrama 7 se presentan las estrategias de economía circular definidas en la ENEC para los sistemas de construcción, vivienda e infraestructura.

Diagrama 7
Estrategias de innovación circular para el flujo de construcción, vivienda e infraestructura



Diseño circular	Uso óptimo	Recuperación de valor
1. Incorporar la optimización de los recursos en la planificación urbana y de infraestructura para facilitar la adopción de procesos circulares; 2. Promover el diseño, la rehabilitación de viviendas e infraestructura y el uso eficiente de los recursos en todo el ciclo de vida; 3 Fomentar el desarrollo y el uso de materiales y sistemas de construcción con bajo impacto ambiental; 4. Fomentar el uso compartido y eficiente de infraestructuras, edificaciones y viviendas;	5. Promover prácticas de mantenimiento y reparaciones periódicas para prolongar la vida de la infraestructura y las viviendas; 6. Adoptar tecnologías y buenas prácticas para un uso eficiente del agua y la energía en la infraestructura, las viviendas y otras edificaciones; 7. Incorporar criterios de sostenibilidad en la extracción de áridos y la producción de materiales de construcción; Recuperación de valor;	8. Fomentar la reutilización de los materiales y componentes de construcción; 9. Fomentar el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición; 10. Fomentar la recuperación del *stock* de viviendas e infraestructura.

Fuente: Elaboración propia.

4. Instrumentos habilitadores

En los últimos años se produjeron diversos documentos y estudios sobre economía circular que desempeñan un papel esencial en el Uruguay para abordar las áreas cruciales para el desarrollo sostenible y la optimización de los recursos. Uno de estos documentos es el proyecto de "Caracterización del sector de minería de áridos en Uruguay", promovido por la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), que tiene el objetivo de establecer directrices estratégicas para el desarrollo de la minería con el propósito de lograr un uso más eficiente de los recursos en general.

En el ámbito de la construcción, se destaca el "Diagnóstico de circularidad en la construcción (CCU-ReAcción/2020-2021)" realizado por la Cámara de la Construcción del Uruguay (CCU, 2023). Este estudio promueve la colaboración entre los diversos actores de la cadena para abordar los desafíos de manera conjunta y promover la mejora continua, alentando a las empresas a adoptar prácticas cada vez más circulares en sus proyectos.

Por otra parte, el informe "De residuos a recursos: residuos de construcción y demolición en Montevideo" (Roda y Pigola, 2021) proporciona orientación metodológica para gestionar los residuos sólidos en la región, contribuye a la reducción de los residuos y promueve la reutilización y el reciclaje como parte esencial de la economía circular. En el marco del programa Montevideo Resiliente, la Intendencia de Montevideo elaboró diversos documentos de diagnóstico y guía con el propósito de desarrollar una estrategia de resiliencia para la ciudad (González, 2018).

Cabe mencionar el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024 (MIEM, 2015), en el que se destaca la importancia de un uso racional de la energía en todos los sectores del consumo, incluida la construcción. En la actualidad se avanza hacia el etiquetado de eficiencia en las viviendas, el uso de herramientas para la eficiencia energética en los edificios públicos y la ampliación del progreso realizado junto con MEVIR para nuevas viviendas. Estas medidas están alineadas con los principios de la economía circular, que buscan un uso más eficiente de la energía y los recursos.

Asimismo, en el Plan Nacional de Gestión de Residuos (Ministerio de Ambiente, 2021) se definen líneas de acción específicas para la gestión de los ROC. En el resultado global de recolección, transporte y disposición final se establecen las medidas que se deben adoptar para que menos del 40% de los residuos generados a 2032 se destine a la disposición final (objetivo disposición final 8). Para alcanzar esta meta, en las líneas de acción relacionadas con el resultado global de valorización se definen medidas para lograr que al menos el 60% de los ROC generados a 2032 se destine a canales de valorización o rehabilitación de canteras (objetivo valorización de residuos 9).

En el Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras (PNA Ciudades) aprobado en 2021 se establecen 41 medidas de adaptación en cinco líneas estratégicas y diversos programas e instrumentos para hacer frente a los efectos del cambio climático en las ciudades y la infraestructura del país (MVOT/Ministerio de Ambiente, 2021). Muchos de ellos coinciden con los instrumentos propuestos en la ENEC.

En la ENEC también se señalan instrumentos complementarios para acelerar la transición a la economía circular, incluida la necesidad de normas, incentivos y actividades de investigación y desarrollo de capacidades para promover diversas estrategias circulares. En el cuadro 3 se resumen las líneas estratégicas establecidas para la ENEC en el flujo de construcción, vivienda e infraestructura, con sus respectivos instrumentos.

Cuadro 3
Instrumentos habilitadores para el flujo de construcción, vivienda e infraestructura

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Diseño circular	1. Incorporar la optimización de los recursos en la planificación urbana y de infraestructura para facilitar la adopción de procesos circulares.	• Establecer normas que promuevan o exijan principios de diseño sostenible considerando la eficiencia de los recursos en los proyectos de infraestructura y la planificación urbana, con énfasis en la incorporación de criterios de circularidad en las compras públicas. • Integrar criterios de circularidad y sostenibilidad a los criterios de aprobación de los materiales y los sistemas de construcción (por ejemplo, el documento de aptitud técnica). • Establecer reglas que fomenten la construcción circular, promuevan la reutilización de los materiales, el diseño modular y la facilidad de desmontaje para reducir los residuos de construcción.	• Desarrollar instrumentos económicos y financieros para incorporar la optimización de los recursos en la planificación urbana y de infraestructura.	• Desarrollar herramientas y programas de investigación e innovación orientados a incorporar la optimización de los recursos en la planificación urbana y de infraestructura.	• Desarrollar una plataforma para la difusión de recursos, nuevas tecnologías e incentivos orientados a promover la circularidad del sector.
	2. Promover el uso eficiente de los recursos y la consideración de todo el ciclo de vida en el diseño y la rehabilitación de viviendas e infraestructura.	• Incorporar criterios de sostenibilidad y circularidad en los permisos de construcción y las licitaciones de obras de infraestructura, contemplando la eficiencia en el uso de los recursos y considerando todo el ciclo de vida. • Fomentar la construcción modular o prefabricada para reducir el desperdicio de materiales y promover un uso eficiente de los recursos en el diseño y la rehabilitación de viviendas e infraestructura.	• Desarrollar instrumentos económicos y financieros para promover el uso eficiente de los recursos en el diseño y la rehabilitación de viviendas e infraestructura. • Desarrollar o adaptar mecanismos de certificación de la sostenibilidad en el diseño y la rehabilitación de viviendas e infraestructuras para aumentar la eficiencia en el uso de recursos.	• Evaluar las capacidades de la industria de la construcción y los servicios asociados y desarrollar un plan de acción para lograr el uso eficiente de los recursos en el diseño y la rehabilitación de viviendas e infraestructura. • Generar capacidades para la adopción de las nuevas tecnologías (inteligencia artificial (IA), modularidad, 3D, entre otras) al servicio del diseño de obras que garanticen el uso eficiente de la energía, el agua y los materiales. • Fortalecer los mecanismos de articulación de la cadena de suministros para lograr la circularidad.	

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Diseño circular	3. Fomentar el desarrollo y el uso de materiales y sistemas de construcción con bajo impacto ambiental.	• Establecer estándares y normas que incorporen criterios de circularidad y sostenibilidad de los materiales y los sistemas de construcción, que abarquen todo su ciclo de vida, desde la extracción hasta la eliminación. • Regular el uso de materiales perjudiciales para el ambiente para favorecer la transición hacia alternativas más sostenibles.	• Establecer programas para promover la incorporación de tecnologías y materiales más sostenibles.	• Desarrollar programas educativos y de formación para profesionales, técnicos e idóneos de la construcción sobre el uso de materiales sostenibles en el diseño y la construcción. • Establecer certificaciones de sostenibilidad de las construcciones que utilizan materiales con bajo impacto ambiental y bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). • Fomentar la investigación del desempeño de los materiales, las tecnologías y los sistemas de construcción utilizados en infraestructura y edificaciones en diferentes condiciones climáticas. • Promover el desarrollo de parques tecnológicos para la demostración de la adopción de nuevas tecnologías, nuevos materiales y sistemas de construcción con bajo impacto ambiental. • Generar capacidades para el diseño, el desarrollo y la prueba de materiales. • Determinar los efectos de la circularidad de los materiales y los sistemas de construcción en la reducción de las emisiones de GEI. • Desarrollar la producción de cementos con bajas emisiones de GEI.	• Crear y mantener bases de datos accesibles que proporcionen información detallada sobre la sostenibilidad de los diversos materiales de construcción.
	4. Fomentar el uso compartido y eficiente de infraestructuras, edificaciones y viviendas.	• Implementar normas que regulen y faciliten el uso compartido de infraestructura, edificaciones y viviendas, incluida la creación de cooperativas de vivienda, espacios de trabajo compartidos (*cowork*) y viviendas comunes (*coliving*) y otras unidades multifuncionales.	• Promover instrumentos para el uso compartido de espacios de infraestructura, edificaciones y viviendas.	• Desarrollar programas de formación para arquitectos, ingenieros y diseñadores, que se centren en la planificación y diseño de espacios compartidos eficientes y sostenibles.	• Desarrollar plataformas digitales que faciliten la búsqueda y el uso compartido de espacios, conectando a empresas y particulares que buscan optimizar el uso de la infraestructura y las edificaciones.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Uso óptimo	5. Promover prácticas de mantenimiento y reparaciones periódicas para prolongar la vida de la infraestructura y las viviendas.	• Adoptar criterios de circularidad en los permisos de reforma que incorporen el mantenimiento y las reparaciones periódicas para prolongar la vida de la infraestructura y las viviendas. • Fomentar la construcción modular o prefabricada, que reduce el desperdicio de materiales y favorece el mantenimiento y las reparaciones periódicas.	• Diseñar instrumentos que promuevan las prácticas de mantenimiento y reparación para extender la vida útil de la infraestructura y las viviendas.	• Realizar campañas educativas dirigidas a propietarios y comunidades sobre la importancia del mantenimiento regular y las prácticas de reparación para extender la vida de las propiedades. • Colaborar con gremios y asociaciones de profesionales para establecer estándares de mantenimiento y reparación de la infraestructura y las viviendas.	
	6. Adoptar tecnologías y buenas prácticas para un uso eficiente del agua y la energía en la infraestructura, las viviendas y otras edificaciones.	• Incorporar criterios para el uso eficiente del agua y la energía en los permisos de construcción.	• Promover herramientas financieras para apoyar proyectos que cumplan con criterios de eficiencia en el uso del agua y la energía. • Diseñar sistemas de certificación de proyectos de construcción que integren dichos criterios de eficiencia. • Fomentar el financiamiento para la instalación de tecnologías que aseguren un uso eficiente del agua y la energía en la infraestructura, las viviendas y otras edificaciones.	• Generar capacidades en el sector académico, los órganos de control y el sector de la construcción para diseñar criterios de construcción para lograr un uso eficiente del agua y la energía. • Educar a los consumidores sobre los beneficios a largo plazo de los sistemas que permiten un uso eficiente del agua y la energía en la infraestructura, las viviendas y otras edificaciones. • Generar capacidades en materia de nuevas tecnologías al servicio del diseño de obras que realicen un uso eficiente del agua y la energía.	• Desarrollar plataformas digitales que permitan a los propietarios y los administradores de edificios monitorear y analizar el consumo de agua y energía para buscar oportunidades de mejora.
	7. Incorporar criterios de sostenibilidad en la extracción de áridos y la producción de materiales de construcción.	• Establecer estándares y normas que definan criterios de sostenibilidad para la extracción de áridos y la producción de materiales de construcción. • Elaborar un plan de acción para el uso sostenible de los áridos.	• Implementar programas de certificación de los materiales de construcción. • Desarrollar incentivos económicos para el uso de materiales reciclados en la construcción.	• Desarrollar programas de investigación para incorporar criterios de sostenibilidad en la extracción de áridos y la producción de materiales de construcción. • Generar capacidades en el procesamiento de áridos para la producción de materiales construcción.	• Desarrollar plataformas digitales que proporcionen información transparente sobre la cadena de suministro de materiales, desde la extracción hasta la entrega, y permitan a los usuarios finales tomar decisiones informadas.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Recuperación de valor	8. Fomentar la reutilización de los materiales y componentes de construcción.	• Establecer normas técnicas para fomentar prácticas de deconstrucción que promuevan la reutilización de los materiales y componentes de construcción. • Establecer normas técnicas para la reutilización de los materiales y componentes de construcción.	• Establecer certificaciones relativas a la reutilización de los materiales y componentes de construcción. • Desarrollar incentivos económicos para la reutilización de dichos materiales y componentes. • Realizar programas de incorporación tecnológica para la reutilización de los materiales y componentes de construcción.	• Desarrollar planes de capacitación de profesionales, técnicos e idóneos de la construcción sobre las prácticas de deconstrucción y los beneficios de la reutilización y el reciclaje de materiales y componentes de construcción. • Generar capacidades para facilitar la ejecución de la normativa en materia de residuos y materiales de construcción y demolición sobre la base de los conceptos de reutilización y reciclaje.	• Implementar sistemas de trazabilidad de materiales y residuos para facilitar la toma de decisiones estratégicas con miras a su reutilización y valorización. • Fortalecer los sistemas de seguimiento para favorecer la gestión de los recursos y los materiales para el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición.
	9. Fomentar el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición.	• Establecer normas técnicas para el uso de materiales de construcción elaborados a partir de materiales reciclados.	• Diseñar y establecer sistemas de certificación de los materiales fabricados a partir de residuos de obras de construcción y demolición. • Desarrollar incentivos económicos para el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición. • Incorporar tecnologías para el reciclaje de los residuos de las obras de construcción y demolición.		
	10. Fomentar la recuperación del *stock* de viviendas e infraestructura.	• Establecer normas técnicas para la recuperación del *stock* de viviendas e infraestructura.	• Desarrollar incentivos económicos y de mercado para la recuperación del *stock*.	• Desarrollar planes de capacitación para profesionales, técnicos e idóneos de la construcción sobre la recuperación del *stock* de viviendas e infraestructura.	• Incluir un módulo en las plataformas web con información sobre el *stock* de viviendas e infraestructura para recuperación y los instrumentos diseñados para promoverla.

Fuente: Elaboración propia.

5. Actores que participan

Los principales actores involucrados en esta línea de acción prioritaria incluyen organizaciones que forman parte directamente de la cadena de valor de la construcción y la vivienda. Estas comprenden proveedores de materia prima y de servicios para la construcción, como empresas de canteras mineras, cementeras, ladrilleras, de cerámica, madereras, proveedores de plástico, sistemas eléctricos, de sanitaria y alcantarillado, constructoras, inmobiliarias, empresas dedicadas a la demolición y empresas de gestión de escombros.

En el sistema institucional intervienen otros actores que tienen influencia en la cadena de valor a través de la regulación y la concesión de permisos, como los organismos de ordenamiento territorial y los que regulan la planificación de viviendas e infraestructura de carreteras y puertos, entre otras obras. Este grupo también incluye los organismos reguladores de obras de construcción, viviendas y caminería a nivel departamental. Estos actores se complementan con el respaldo de asociaciones o cooperativas que promueven el acceso a la vivienda, gremios de empresas constructoras, cámaras empresariales, instituciones financieras de bienes raíces, sindicatos de trabajadores, y centros de investigación y académicos que contribuyen al desarrollo de iniciativas en el sector.

6. Pautas para el seguimiento

En el plan de transición hacia la economía circular del flujo de construcción, vivienda e infraestructura se busca integrar aspectos relacionados con el clima, la energía, el uso eficiente de los recursos, la gestión de los residuos de construcción y demolición y el aumento de las capacidades nacionales para priorizar la innovación tecnológica en el uso de nuevos materiales y sistemas de construcción y la gestión de residuos. La transición es un proceso gradual en el que las actividades de gestión y facilitación promueven la adopción de nuevas prácticas y tecnologías por las empresas constructoras, los profesionales, técnicos e idóneos de la construcción, los propietarios de viviendas, los complejos residenciales, las agencias inmobiliarias y las municipalidades que planifican y desarrollan nuevos proyectos o reformas de viviendas y edificios. Por lo tanto, se propone una primera serie de indicadores específicos para dar seguimiento a los avances en la implementación de la estrategia de este flujo. El listado definitivo de indicadores y metas relacionadas se elaborará a partir del desarrollo y la ejecución de la línea de acción sobre generación y disponibilidad de información e indicadores nacionales de circularidad, prevista en las acciones tempranas de la ENEC.

La construcción de las capacidades para el seguimiento de los indicadores requiere la elaboración de la línea de base, el diseño y la implementación de sistemas de información para alojar los datos validados necesarios para determinar los parámetros sugeridos, y la definición de algunas dimensiones y su alcance, entre otros aspectos. En el cuadro 4 se presenta una primera aproximación a estos indicadores, que se compararán con la línea de base antes mencionada.

Cuadro 4
Indicadores para las líneas de acción en materia de construcción, vivienda e infraestructura

Aspecto	Indicadores
Huella ambiental de los materiales	Huella ambiental de los materiales por metro cuadrado (m^2) construido.
Recuperación sostenible de viviendas urbanas	Proporción de incremento de las construcciones realizadas con materiales reciclados (en metros cuadrados).
	Construcciones recuperadas (en metros cuadrados).
Uso eficiente	Proporción de viviendas nuevas o reformadas con criterios de eficiencia del uso de la energía (en metros cuadrados).
	Proporción de viviendas nuevas o reformadas con criterios de eficiencia del uso del agua (en metros cuadrados).
Análisis del ciclo de vida de materiales y sistemas de construcción	Número de categorías de materiales y sistemas de construcción con información de ciclo de vida (huella ambiental).
	Proporción de materiales renovables.

Fuente: Elaboración propia.

C. Flujo de energía y movilidad

1. Introducción

En el Uruguay se han implementado diversos instrumentos de política pública con el objetivo de diversificar la matriz energética y promover la incorporación de fuentes renovables no tradicionales. Con la Ley núm. 16832 de 1997 se desarrolló un nuevo marco regulatorio para el sector energético, que creó las condiciones para que la Política Energética (2008-2030), diseñada y aprobada mediante un acuerdo multipartidario, sentara las bases para la diversificación de la matriz productiva y el uso eficiente de la energía. A estas se sumó posteriormente el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024 (MIEM, 2015). En forma paralela a las políticas que contribuyen a la mitigación del cambio climático, el país está desarrollando un Plan Nacional de Adaptación del Sector Energía, cuyo principal objetivo es fortalecer la capacidad de resiliencia, prevención y respuesta del sector energético ante los efectos del cambio climático.

Esta política de Estado redundó en la transformación del sector eléctrico, en el que la generación a partir de fuentes renovables supera ahora el 90%. En términos de la matriz de abastecimiento de energía, las fuentes renovables representan alrededor del 60% del total, mientras el 40% restante corresponde a petróleo y derivados, que se destina principalmente al sector de transporte e industrial (MIEM, 2022).

Tras estos significativos avances en la descarbonización de la energía eléctrica, se presenta el reto de continuar esta transformación en los sectores de demanda. Para ello se deberán superar importantes desafíos, porque se trata de sectores con una gran diversidad de actores, actividades y tecnologías. El país avanza en la descarbonización del sector de transporte, que representa el 58% de las emisiones relacionadas con el sector de la energía y el 12,2% de las emisiones nacionales con un potencial de calentamiento global de 100 AR2 (inventario de 2019) (SNRCC, 2021b). Su electrificación, con una matriz eléctrica, influye directamente en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas en curso comprenden todos los subsectores del transporte a través de distintas herramientas, que van desde exenciones impositivas hasta subsidios directos en el caso del transporte público. El desarrollo de la red de carga eléctrica forma parte de las acciones que lleva a cabo principalmente la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), la empresa pública de electricidad.

Por otra parte, la alta proporción de energías renovables en la matriz eléctrica abre nuevas oportunidades para avanzar en la descarbonización y la desfosilización. También ayuda en este avance la electrificación directa de usos finales, a través de la utilización de los excedentes de electricidad estructurales inherentes a la intermitencia característica de las fuentes renovables, para la electrificación por medio de proyectos de *Power-to-X*. De manera complementaria y, con un enfoque a mediano y largo plazo, el Uruguay elaboró una hoja de ruta para desarrollar una economía basada en hidrógeno asociado a energía y combustibles de segunda generación, fertilizantes y sustitución de combustibles fósiles en las industrias que no se pueden descarbonizar mediante la electrificación directa o el uso de biomasa, entre otros.

Este flujo busca incentivar el uso eficiente y sostenible de los recursos materiales y energéticos, tanto en la oferta como en la demanda de energía de los distintos sectores de consumo. Para ello, es fundamental aprovechar mejor y optimizar los recursos naturales y promover un uso eficiente de la energía, con el objetivo de reducir el consumo de combustibles fósiles.

En esta sección se examinan los desafíos y las oportunidades de la incorporación y la gestión de energía renovable de diversas fuentes, junto con la demanda eficiente y la movilidad sostenible (que contempla la movilidad eléctrica y basada en combustibles alternativos), la movilidad activa, la planificación territorial y distintas herramientas de servitización del transporte. En esta estrategia, la movilidad (transporte de personas y de carga) se define como una actividad forjada por las necesidades y los deseos de las personas en función de la ubicación de los recursos y las actividades en el territorio y como un medio para alcanzar los objetivos y no un fin en sí misma.

Este enfoque se aleja del concepto tradicional, centrado en el desplazamiento de vehículos motorizados y su infraestructura, pues prioriza a las personas y promueve modos de transporte eficientes, basados en el concepto de "evitar-cambiar-mejorar". Asimismo, busca reducir la cantidad de viajes mediante una

planificación inteligente y modos de transporte más sostenibles y eficientes. El objetivo de la estrategia es lograr una movilidad urbana sostenible, que se define como un sistema para proporcionar acceso a bienes y servicios minimizando al máximo los efectos negativos en el medio ambiente y la sociedad (MIEM y otros, 2020). Las prioridades de economía circular para las líneas de acción en materia de movilidad hacen hincapié en la transición hacia sistemas de transporte sin combustibles fósiles, el fortalecimiento de los sistemas de transporte público y movilidad activa, y el mejoramiento de la gestión y la valorización de los residuos generados en los sistemas de movilidad, de conformidad con el Plan Nacional de Gestión de Residuos.

Cabe destacar que la energía es un recurso transversal a los otros flujos prioritarios definidos en esta estrategia, por lo que hay algunos aspectos y acciones específicas pertinentes en cada uno de ellos.

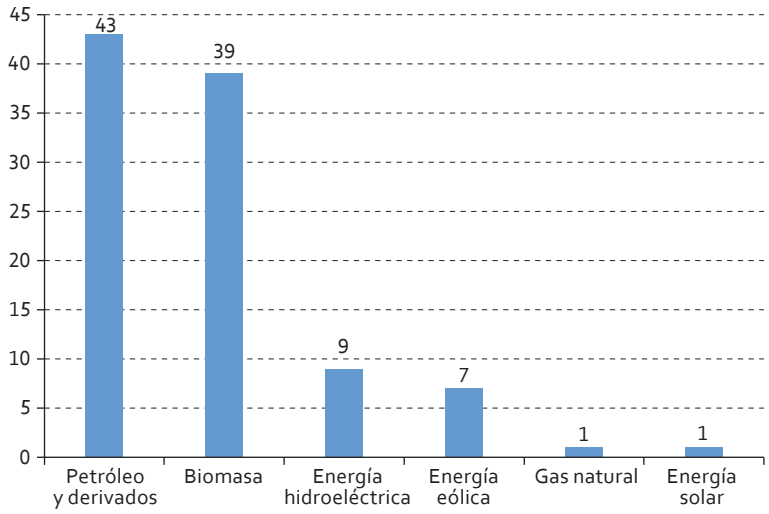
2. Flujo de materiales

A continuación se analizan los flujos de energía en la economía nacional, detallando la oferta y la demanda, así como la relación entre el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero. Se realiza un análisis específico del sector de la movilidad y su impacto en los flujos de energía.

a) Oferta de energía a nivel nacional

En 2022, la matriz energética primaria[13] uruguaya se caracterizó por la siguiente composición: un 43% proveniente de petróleo y derivados, un 39% de biomasa, un 9% de hidroelectricidad, un 7% de electricidad de origen eólico y otras fuentes con menor peso, como la energía solar y el gas natural (véase el gráfico 1) (MIEM, 2022).

Gráfico 1
Uruguay: matriz de abastecimiento de energía por fuente, 2022
(En porcentajes)



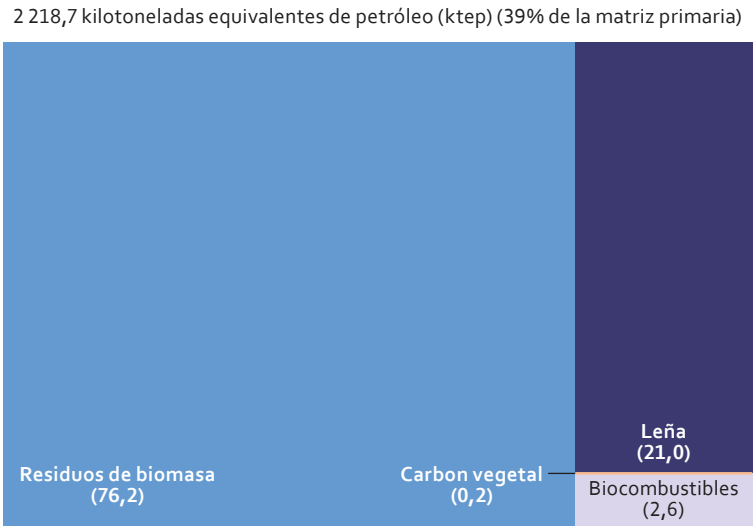
Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), *Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay*, Montevideo, 2022.

La demanda de petróleo y derivados se explica principalmente por el sector de transporte (71%), seguido por las industrias manufactureras y la construcción (13 %) (MIEM, 2022).

El importante y creciente peso de la biomasa en la matriz de abastecimiento de energía se debe principalmente a la generación y utilización de residuos de biomasa en la industria de pulpa de celulosa, que se suma al consumo de leña en el sector residencial e industrial y la producción de biocombustibles (véase el gráfico 2).

[13] Matriz de abastecimiento.

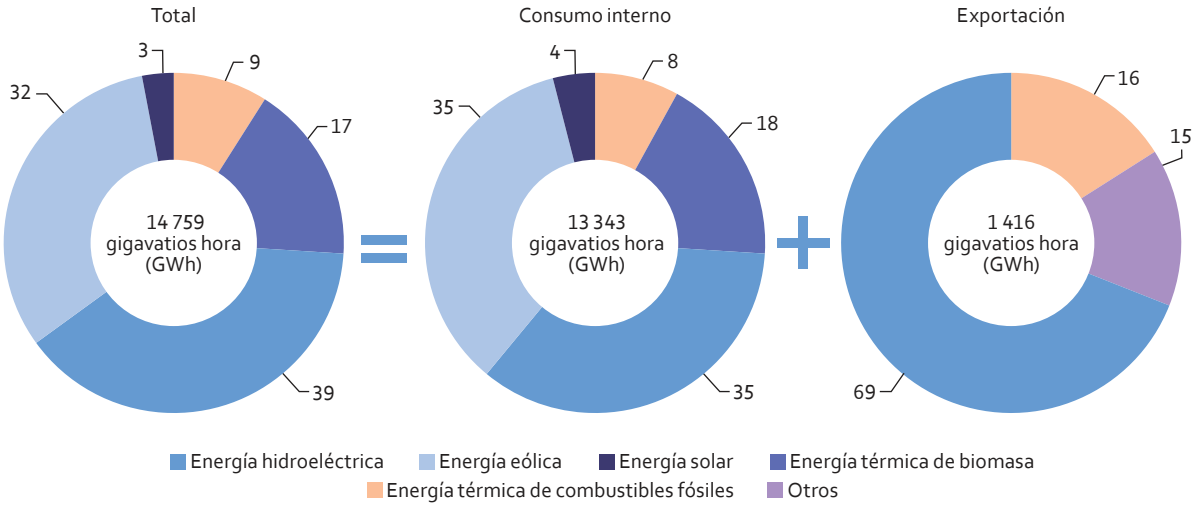
Gráfico 2
Uruguay: participación de la biomasa en la matriz de abastecimiento de energía, por tipo, 2022
(En porcentajes)



Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), *Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay*, Montevideo, 2022.

Con respecto a la generación de energía eléctrica para consumo interno y exportación, en 2022 se registraron los siguientes valores: un 39% de energía hidroeléctrica, un 32% de energía eólica, un 17% de energía a partir de biomasa, un 9% de energía térmica fósil y un 2% de energía solar (véase el gráfico 3) (MIEM, 2022). Históricamente, esta distribución ha variado de manera considerable a lo largo de los años, debido a la variabilidad de la hidraulicidad y, más recientemente, al proceso de diversificación de las fuentes de energía. Esta diversificación incorporó fuentes renovables no tradicionales (energía eólica y solar, biomasa) a la energía hidroeléctrica y la energía térmica de combustibles fósiles existentes, en un proceso de rápida e intensa transformación que tuvo importantes efectos en la mitigación y la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Gráfico 3
Uruguay: generación de energía eléctrica para consumo interno y exportación, por fuente, 2022
(En gigavatios hora y porcentajes)



Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), *Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay*, Montevideo, 2022.

En relación con la energía eléctrica generada a partir de residuos de biomasa, la mayor parte de la producción (78%) procede de fuentes como el licor negro y otros (metanol, bagazo de caña, casullo de cebada, pellets de madera y rumen). También se obtiene energía eléctrica a partir de productos como el aserrín, los residuos forestales y la cáscara de arroz. Esta energía se destina principalmente a actividades industriales, pues el 77% se genera y utiliza en el sector del papel y la celulosa (MIEM, 2022).

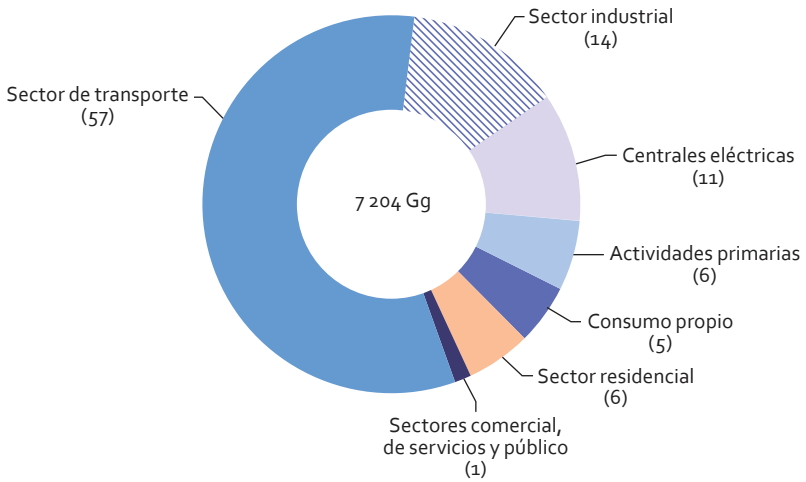
b) Demanda de energía a nivel nacional

En cuanto a la demanda, el Uruguay registró un consumo de energía total de 4.943,2 ktep en 2022. Se observa una tendencia creciente desde los primeros registros en 1965, pues el consumo aumentó un 188% hasta 2022, al acompañar el crecimiento económico y de la electrificación, que alcanzó una tasa del 99,9% (MIEM, 2022). Se prevé que el consumo de energía en el país continuará aumentando, tanto en términos absolutos como per cápita, debido a los procesos de desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida de la población.

A nivel mundial, el sector de la energía tiene una estrecha relación con las emisiones de gases de efecto invernadero. En el Uruguay, este representó el 21% de las emisiones registradas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de 2019, totalizando 6.505 Gg CO_2eq, con un potencial de calentamiento global de 100 AR2 (incluido el transporte) (SNRCC, 2021b).

La mayor proporción de las emisiones de CO_2 provenientes de la energía corresponde al sector del transporte, seguido por el sector industrial. En menor medida, se registran emisiones procedentes de las centrales eléctricas y del sector residencial, y las provenientes de las actividades del sector primario, del sector comercial y público. También se informa de emisiones del consumo propio que se deben principalmente a la operación de la refinería de petróleo. La participación de cada uno de los sectores en las emisiones del país se presenta en el gráfico 4.

Gráfico 4
Uruguay: emisiones de dióxido de carbono (CO_2), por sector
(En porcentajes)



Fuente: Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC), *INGEI 1990-2019: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2019 a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Montevideo, 2021.

c) Movilidad

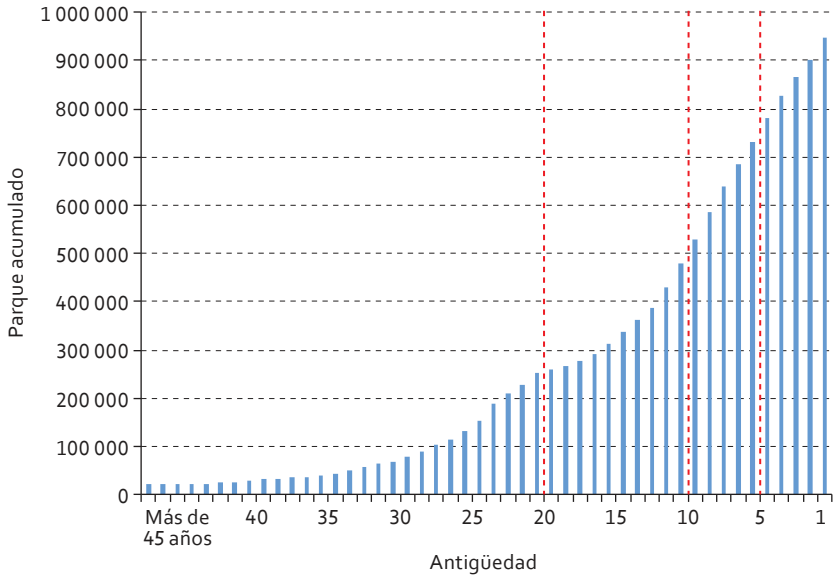
En el eje de la movilidad se consideran los bienes utilizados en los sistemas de movilidad, como bicicletas, vehículos, camiones y autobuses, y sus componentes, baterías y neumáticos. El volumen y la composición de estos recursos ofrecen un potencial significativo para la implementación de prácticas de uso circular de recursos y bienes.

En 2022, el Uruguay importó aproximadamente 3 millones de m^3 de petróleo crudo y derivados del petróleo (MIEM, 2024a). Alrededor del 70% de ese volumen se destinó a combustible para el sector de transporte.

Ese mismo año se importaron vehículos por un valor de 1.079 millones de dólares, cifra que los convierte en el principal producto de importación (Uruguay XXI, 2022). Según las estadísticas del MIEM, el parque automotor del Uruguay supera 1,5 millones de vehículos (alrededor de 0,42 vehículos por habitante) y está compuesto por automóviles (40%), motocicletas (30%), camionetas (*pick-up*, vehículos utilitarios deportivos (SUV) y *crossover*) (20%) y camiones (4%), entre otros (MIEM, 2024b).

A modo de ejemplo, en el gráfico 5 se muestra el parque automotor de vehículos livianos acumulado por antigüedad a 2023. Se observa una tendencia creciente, con los consiguientes efectos en las emisiones de gases de efecto invernadero y la densidad del tránsito, entre otros. Los vehículos pesados y las motocicletas presentan una curva similar.

Gráfico 5
Uruguay: antigüedad del parque automotor de vehículos livianos
(En cifras y años de antigüedad)



Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay (MIEM), "Parque vehicular", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/datos-y-estadisticas/estadisticas/parque-automotor.
Nota: Las líneas punteadas rojas representan los cuartiles. La antigüedad del 50% del parque de automotores livianos es menor o igual a 10 años, el 25 % más nuevo tiene 5 años o menos de antigüedad. La serie de datos va de 2017 a 2023.

Entre 2016 y 2019, se importaron en promedio 5.405 toneladas de baterías de plomo-ácido en el Uruguay (Ministerio de Ambiente, 2021). Se han establecido planes con condiciones para la recolección, el transporte, el almacenamiento temporal, la valorización y la disposición final de las baterías usadas.

Debido a sus características y gran volumen, los neumáticos y cámaras fuera de uso (NCFU) se consideran residuos especiales. En 2019 se importaron cerca de 17.500 toneladas de neumáticos y se generaron alrededor de 12.300 toneladas de NCFU. La tasa de valorización de este flujo de residuos supera el 70% anual (Ministerio de Ambiente, 2021).

3. Estrategias de economía circular

A continuación se exponen las estrategias que se prevé impulsar para promover el uso eficiente y sostenible de los recursos materiales y energéticos, tanto en la oferta como en la demanda de energía de los distintos sectores de consumo, para así lograr la transición hacia una movilidad sostenible.

Para ello hay que establecer un enfoque integral del sistema de energía en su conjunto, que tenga en cuenta aspectos relacionados con la circularidad, como la resiliencia climática, que se está desarrollando a través de la elaboración de un Plan Nacional de Adaptación del Sector Energía, que se suma a la intensificación de la descarbonización y la desfosilización en la oferta y la demanda.

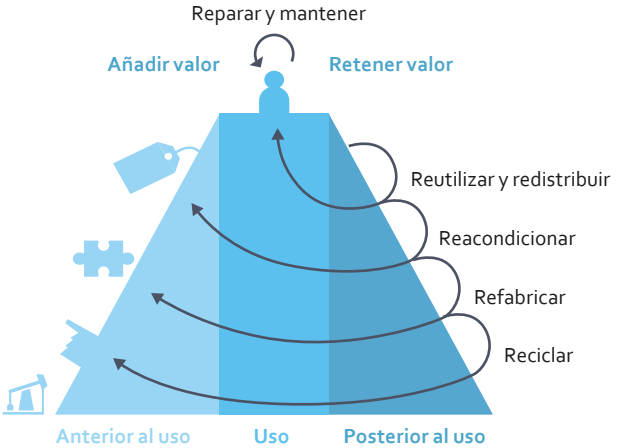
Entre los objetivos de este flujo se encuentran la incorporación de la dimensión de la movilidad sostenible en los procesos de planificación territorial, la adopción de criterios de circularidad y resiliencia climática en el sector energético, la optimización del sistema de energía con foco en la reducción del consumo de combustibles fósiles, la extensión de la vida útil de la infraestructura del sector de energía y del transporte, el aprovechamiento de los excedentes de electricidad, la valorización energética de los residuos, los efluentes y las emisiones atmosféricas, y el fomento del intercambio térmico en parques industriales (simbiosis industrial), entre otros.

Con respecto a esta última estrategia, se busca promover el crecimiento y la adecuación de los parques industriales existentes y la instalación de otros nuevos en el territorio nacional, con miras al desarrollo de nuevos conocimientos, el progreso tecnológico y la creación de puestos de trabajo, incorporando criterios de circularidad entre sus empresas asociadas y entre el parque y el sector productivo nacional. Asimismo, se busca crear espacios de asociación y vinculación entre las empresas para promover su progreso conjunto. El objetivo de los parques industriales es la instalación y explotación de industrias manufactureras y de servicios, que se beneficiarán de la coexistencia en un espacio geográfico en el que podrán establecer alianzas para un mayor aprovechamiento de los recursos. En el marco normativo se evalúan aspectos ambientales, sociales y de vinculación entre las empresas instaladas para generar una sinergia constructiva dentro del parque. Se fomenta la incorporación de emprendedores o incubadoras de empresas, así como de instituciones relacionadas con el conocimiento aplicado. De la misma forma, se incentiva a los parques industriales a incorporar empresas u organizaciones que se desempeñen como proveedores o aliados estratégicos para que se integren a las cadenas de valor de otras empresas ya instaladas.

Para la transición de los sistemas de movilidad hacia una economía circular es necesario adoptar diversos modelos de innovación, que se construyan a partir de la planificación territorial y el desarrollo de nuevos sistemas de transporte, con un uso óptimo de los bienes asociados y de conformidad con modelos de valorización de los residuos.

Así, la movilidad sostenible puede contribuir a seguir las estrategias propuestas en el diseño, el uso y la recuperación de valor. Las estrategias de uso compartido, los sistemas de gestión del tránsito y el fomento de modos de transporte sostenibles son algunas de las alternativas que permiten mejorar el rendimiento de los combustibles, minimizando la dependencia del uso de combustibles fósiles (véase el diagrama 8).

Diagrama 8
Estrategias de innovación circular para el flujo de energía y movilidad



Diseño circular	Uso óptimo	Recuperación de valor
1. Incorporar criterios de circularidad y resiliencia climática en el sector de energía; 2. Impulsar el desarrollo de modelos de negocios circulares de servitización; 3. Incorporar la dimensión de la movilidad sostenible en los procesos de planificación territorial, incluidas la movilidad activa, la multimodalidad y el transporte de pasajeros y de carga, entre otros;	4. Optimizar el sistema de energía (oferta y demanda) mediante la reducción del consumo de combustibles fósiles; 5. Extender la vida útil de la infraestructura del sector de energía (producción, distribución, transmisión) y evaluar los efectos positivos y negativos; 6. Promover el intercambio térmico en los parques industriales (simbiosis industrial); 7. Promover la movilidad sostenible, accesible y asequible fomentando el transporte público, el uso de bicicletas comunes o eléctricas, otras formas de micromovilidad y la multimodalidad;	8. Impulsar el aprovechamiento de los excedentes de electricidad; 9. Recuperar el valor de los equipos y la infraestructura del sector de energía; 10. Promover la valorización energética de los residuos, los efluentes y las emisiones atmosféricas; 11. Extender la vida útil y la reparabilidad de los vehículos, las máquinas y otros componentes o partes.

Fuente: Elaboración propia.

4. Instrumentos habilitadores

a) Energía

En el marco de la Política Energética 2005-2030 (MIEM, 2010), a través de la Ley núm. 18597 de Promoción del Uso Eficiente de la Energía en el territorio nacional, se creó el Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética, que constituye una de las herramientas habilitadoras determinantes para implementar programas y proyectos que promuevan el uso eficiente de la energía en los distintos sectores de actividad. Cabe resaltar que la definición de eficiencia energética establecida en la mencionada ley es amplia y contempla la sustitución de las fuentes energéticas tradicionales por fuentes de energía renovables no convencionales en el uso final por parte de los usuarios, a fin de diversificar la matriz energética y reducir las emisiones de gases contaminantes.

En la actualidad se están implementando dos programas relacionados con la energía que tienen un fuerte componente de circularidad. Se destaca el proyecto "Promoviendo la transición hacia la economía circular en Uruguay a través de tecnologías limpias innovadoras", que tiene el objetivo de promover la transición hacia formas de producción sostenibles y tecnologías con bajas emisiones en dos sectores (sistema alimentario y energía) y muestra una clara sinergia con esta estrategia[14].

En 2022 se comenzó a estructurar el Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF), a fin de apoyar la segunda transición energética del Uruguay mediante la adopción de tecnologías con bajas emisiones de carbono en la industria, el transporte y los sectores comercial y residencial, asegurando el acceso universal a las energías renovables y estimulando la innovación y la competitividad. Este fondo

[14] Financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para el Uruguay, articulado y ejecutado por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Industria, Energía y Minería. La administración de los fondos será realizada por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y el seguimiento quedará a cargo de ONUDI.

es una ventana de financiamiento que combina capital privado y fondos de las Naciones Unidas para impulsar proyectos de transición energética, junto con un mecanismo de asistencia técnica para ayudar a las empresas a validar tecnologías y modelos de negocios y medir el impacto. Además, cuenta con componentes de fortalecimiento normativo, generación de capacidades, desarrollo de conocimiento y transferencia tecnológica.

Por último, cabe mencionar el programa nacional Uruguay Innovation Hub, que busca impulsar el desarrollo económico, tecnológico e innovador mediante diversos instrumentos con el fin de fortalecer el ecosistema emprendedor local y atraer talento, inversiones e iniciativas que potencien la innovación local[15]. Se desea potenciar los emprendimientos en sectores de gran crecimiento (tecnologías avanzadas, tecnologías verdes y biotecnología, entre otros) y posicionar al país como un referente en la búsqueda de soluciones y la resolución de problemas mundiales mediante la innovación.

b) Movilidad

En el Uruguay se han elaborado documentos y guías que forman una base significativa para estimular la circularidad en los sistemas de movilidad, como la *Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible en Uruguay* (Ministerio de Ambiente y otros, 2021) y la *Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay* (MIEM y otros, 2022). En estas se sistematizan los últimos adelantos en materia de movilidad urbana eléctrica para el transporte de carga y de pasajeros, se aportan elementos a los gobiernos locales para el diseño de planes y estrategias de movilidad y se formulan recomendaciones para su adecuada difusión.

A nivel nacional existen normas relativas a la calidad del aire, las emisiones y la gestión de los residuos. En 2021 se establecieron objetivos de calidad del aire y límites máximos de emisión a nivel nacional[16]. Con respecto a las fuentes móviles, se definieron valores máximos de gases y partículas que un motor o vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas. En este sentido, se prevé la entrada en vigor en los próximos años de la prohibición de importar y comercializar vehículos automotores nuevos que no cumplan con los estándares de emisión de fuentes móviles. Actualmente se implementa la normativa de etiquetado de eficiencia energética de vehículos ligeros, a fin de que los usuarios tomen decisiones de compra informadas en relación con la eficiencia energética y las emisiones de CO_2 de los vehículos nuevos[17].

Al consumo de combustibles fósiles se suman los componentes esenciales para el funcionamiento de los vehículos (neumáticos, baterías, lubricantes, filtros y otras partes o piezas), que generan grandes volúmenes de residuos al llegar al final de su vida útil. Algunos de estos insumos que se utilizan durante la vida útil de los vehículos, como aceites minerales[18], baterías y neumáticos, se consideran residuos especiales[19]. Su gestión adecuada incluye distintas etapas, que van desde la recolección, el acopio, el acondicionamiento y la valorización hasta la disposición final a través de canales formales autorizados o habilitados.

A las baterías de plomo-ácido, que se consideran residuos peligrosos debido a sus potenciales efectos en el ambiente y la salud, se aplica la responsabilidad extendida del productor a nivel nacional[20]. Se elaboraron planes de gestión que establecen las condiciones para la recolección, el transporte, el almacenamiento temporal, la valorización y la disposición final de las baterías usadas. En la actualidad esta normativa está en proceso de actualización a los efectos de incorporar las baterías del transporte eléctrico bajo el mismo principio de gestión.

Debido a sus características y gran volumen, los neumáticos y cámaras fuera de uso (NCFU) se consideran residuos especiales. Su gestión sigue el mismo principio de responsabilidad extendida del productor.

En el cuadro 5 se resumen las líneas estratégicas establecidas para la ENEC en el flujo de energía y movilidad, con sus respectivos instrumentos.

---

[15] Véase [en línea] https://uih.uy/.
[16] Decreto núm. 135/021, del 13 de mayo de 2021.
[17] Resolución núm. 156-22 del 17 de marzo de 2023 del MIEM.
[18] Al momento de la presente publicación, el Ministerio de Ambiente se encuentra en proceso de reglamentar la gestión de los aceites minerales.
[19] Según la Ley núm. 19829, de 18 de septiembre de 2019, de Gestión Integral de Residuos (artículo 5, literal H).
[20] Decreto núm. 373/003, del 10 de septiembre de 2003.

Cuadro 5
Instrumentos habilitadores para el flujo de energía y movilidad

Innovación circular	Estrategia	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Diseño circular	1. Incorporar criterios de circularidad y resiliencia climática en el sector de energía.	• Exhortar a las empresas de energía a realizar un diseño resiliente de la infraestructura energética y regularlo.		• Identificar, desarrollar y adaptar criterios de resiliencia que se han de incorporar en la infraestructura energética. • Identificar las tecnologías que tienen un menor impacto en los recursos de materiales críticos para poder promoverlas.	• Desarrollar indicadores para medir y observar la resiliencia del sector.
		• Fortalecer el componente renovable en el suministro y la demanda de energía.	• Desarrollar incentivos a la electrificación en los sectores de consumo. • Promover el desarrollo de productores-consumidores cuando redunde en un beneficio para el sistema de energía y el ambiente.	• Impulsar la investigación y la innovación en materia de fuentes de energía renovables alternativas. • Identificar y analizar las condiciones en las que impulsar a los productores-consumidores es beneficioso desde el punto de vista ambiental y energético.	• Desarrollar plataformas digitales para que los propietarios de viviendas puedan controlar y analizar el consumo de energía y buscar oportunidades para implementar iniciativas de productores-consumidores.
	2. Impulsar el desarrollo de modelos de negocios circulares de servitización.	• Analizar la necesidad de modificar las normas para habilitar la servitización en distintas aplicaciones.	• Promover la venta de servicios de acondicionamiento térmico y suministro de calor y frío (servitización). • Impulsar el desarrollo de modelos de negocios colaborativos y plataformas que compartan infraestructura o vehículos para el transporte de carga y personas.	• Estudiar el potencial de desarrollo de proyectos de calefacción distrital. Impulsar y difundir proyectos demostrativos cuando sea conveniente.	

Innovación circular	Estrategia	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Diseño circular	3. Incorporar la dimensión de la movilidad sostenible en los procesos de planificación territorial, incluidas la movilidad activa, la multimodalidad y el transporte de pasajeros y de carga, entre otros.	• Integrar la movilidad sostenible a los instrumentos de planificación territorial. • Implementar normas que restrinjan el acceso de vehículos altamente contaminantes a zonas específicas y promuevan la adopción de sistemas multimodales y vehículos más eficientes.	• Fomentar incentivos económicos para el diseño y la mejora de la infraestructura de movilidad activa, incluidos, cuando sea adecuado, carriles exclusivos, estacionamientos seguros, pacificación del tránsito y la señalización correspondiente. • Impulsar incentivos destinados a la adecuación de las redes peatonales en materia de seguridad, iluminación y sombreado.	• Fomentar programas de capacitación en planificación de la movilidad sostenible a partir de la guía de movilidad urbana sostenible.	• Crear aplicaciones y servicios en línea que proporcionen información en tiempo real sobre las rutas, los horarios y las opciones de transporte público y compartido para pasajeros. Estos aportarán información relevante para los procesos de planificación.
				• Fomentar programas de investigación y proyectos para abordar desafíos específicos relacionados con la planificación de la movilidad sostenible y el transporte público, a fin de optimizar los recorridos y la accesibilidad y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.	• Establecer indicadores de desempeño específicos para evaluar el progreso hacia objetivos de movilidad sostenible y divulgarlos para mantener la transparencia y la responsabilidad.
				• Colaborar con centros de investigación para realizar proyectos piloto que impulsen la innovación en sistemas multimodales.	• Implementar sistemas de gestión de flotas que utilicen tecnologías de seguimiento y telemetría para controlar y mejorar la eficiencia operativa de los vehículos de carga y transporte público de pasajeros.

Innovación circular	Estrategia	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Uso óptimo	4. Optimizar el sistema de energía (oferta y demanda) mediante la reducción del consumo de combustibles fósiles.	• Revisar el marco normativo y tarifario para desarrollar la gestión de la demanda.	• Desarrollar incentivos para impulsar tecnologías y modelos de negocios relacionados con la gestión de la demanda (por ejemplo: *vehicle-to-grid (V2G)*, redes eléctricas inteligentes, almacenamiento).	• Incrementar el conocimiento y el desarrollo de proyectos piloto de adopción de tecnologías para la gestión de la demanda.	
		• Revisar la adecuación del marco normativo y tarifario para impulsar la electrificación de usos.	• Promover la electrificación de usos, en particular aquellos que presenten flexibilidad y puedan gestionarse.	• Evaluar los usos potencialmente susceptibles de electrificación.	
			• Promover la adopción los instrumentos de incorporación de tecnologías y prácticas para el uso eficiente de la energía en todos los sectores.	• Formular prospectivas tecnológicas. • Capacitar y difundir buenas prácticas y tecnologías eficientes.	• Desarrollar plataformas digitales que permitan controlar y analizar el consumo energía y buscar oportunidades para su optimización.
			• Promover la optimización de los procesos industriales.	• Fortalecer las capacidades para la optimización de procesos en el sector industrial. • Realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación para optimizar distintos procesos industriales.	
		• Prever la complementariedad de fuentes renovables en los nuevos contratos de generación de electricidad para optimizar el uso de la infraestructura de transmisión existente.		• Analizar la sostenibilidad de los sistemas actuales de generación de energía a partir de combustibles derivados de residuos.	• Determinar el aprovechamiento de la infraestructura de transmisión de cada parque de generación privada de energía eléctrica, en función de la cantidad de energía transmitida.
		• Revisar la adecuación del pliego tarifario para el desarrollo de iniciativas de cogeneración de energía.	• Promover la cogeneración de energía.		
		• Establecer criterios de calidad de los combustibles sólidos y líquidos derivados de los residuos.	• Promover el uso de la biomasa y otros combustibles alternativos y de los correspondientes equipos eficientes.	• Analizar nuevos modelos de negocios para impulsar la innovación tecnológica y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, en función de la disponibilidad de recursos (incluidos los residuos), la demanda actual y la proyección de energía.	
		• Revisar el marco normativo para habilitar la ejecución de proyectos de circularidad y descarbonización de los combustibles.	• Desarrollar incentivos para promover proyectos de circularidad del transporte y la descarbonización de los combustibles.		
	5. Extender la vida útil de la infraestructura del sector de energía (producción, distribución, transmisión) y evaluar los efectos positivos y negativos.	• Revisar los contratos existentes y a futuro de energía eléctrica para extender su sostenibilidad, aumentar la vida útil de la infraestructura e incluir cláusulas relativas a la circularidad.		• Evaluar el punto de equilibrio entre la extensión de la vida útil de la infraestructura y el consumo de recursos en distintos casos.	

Innovación circular	Estrategia	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Uso óptimo	6. Promover el intercambio térmico en los parques industriales (simbiosis industrial).		• Promover el intercambio térmico en los parques industriales.	• Desarrollar y difundir casos modelo para superar las barreras técnicas al intercambio térmico entre empresas.	
	7. Promover la movilidad sostenible, accesible y asequible fomentando el transporte público, el uso de bicicletas comunes o eléctricas, otras formas de micromovilidad y la multimodalidad.	• Desincentivar el ingreso al mercado de vehículos a combustión interna en función de sus características y disponibilidad.	• Incentivar el uso de vehículos de emisión cero y bicicletas y la micromovilidad.	• Profundizar con proyectos piloto el estudio del uso del hidrógeno para el transporte. • Evaluar la micromovilidad como alternativa para determinar sus efectos y la conveniencia de su promoción.	
		• Establecer criterios y estándares de eficiencia energética para mejorar el transporte público, optimizar los recorridos y la accesibilidad y reducir las emisiones, entre otros aspectos.		• Desarrollar campañas de sensibilización pública sobre los beneficios de los viajes compartidos, haciendo hincapié en la reducción de las emisiones, la congestión y el ahorro económico.	• Promover el uso de sistemas de gestión de flotas con seguimiento y telemetría para controlar y mejorar la eficiencia operativa de los vehículos de carga y pasajeros. • Divulgar los resultados.
		• Desarrollar criterios y estándares para la adopción de la circularidad en las flotas del Estado, incluidos la servitización, los vehículos de bajas emisiones y la valorización luego de su uso.	• Crear programas de incentivos o descuentos para promover la utilización de sistemas multimodales y vehículos más eficientes.	• Fomentar la colaboración con las comunidades locales para adaptar las iniciativas de viajes compartidos a las necesidades y las características específicas de cada área.	
		• Fortalecer las normas de seguridad vial para la movilidad activa (bicisendas, ciclovías y redes peatonales).	• Implementar programas para compartir bicicletas y motocicletas ligeras con tarifas accesibles para estimular la adopción de formas de micromovilidad sostenible, accesible y asequible.	• Desarrollar campañas de fomento de la movilidad sostenible, accesible y asequible, destacando los beneficios ambientales y de salud asociados con el uso del transporte público, la bicicleta y otras formas de movilidad no motorizada. • Realizar campañas de buenas prácticas de conducción para realizar un uso óptimo de los bienes.	• Crear plataformas de información en tiempo real sobre rutas de movilidad activas, adecuadas y seguras; estaciones de bicicletas privadas y públicas, y condiciones climáticas.
				• Promover la investigación y la innovación en materia de soluciones tecnológicas para la integración de carga y la optimización de los sistemas logísticos.	• Desarrollar plataformas tecnológicas para la integración de carga y la optimización de los sistemas logísticos.
		• Evaluar alternativas normativas para impulsar y eliminar los obstáculos a la movilidad activa.		• Incentivar hábitos de vida saludables y sostenibles relacionados con la movilidad activa.	• Desarrollar plataformas digitales que integren múltiples modos de transporte, a fin de facilitar a los usuarios la planificación de viajes combinados que incluyan transporte público, vehículos compartidos y otros medios de movilidad.

Innovación circular	Estrategia	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Recuperación de valor	8. Impulsar el aprovechamiento de los excedentes de electricidad.	• Revisar los marcos normativos y tarifarios para habilitar el desarrollo de proyectos *Power-to-X*.		• Desarrollar proyectos piloto para generar experiencia y capacidades locales.	• Digitalizar la trazabilidad del ciclo de vida y las ecoetiquetas de los equipos y la infraestructura energética.
		• Revisar los marcos normativos y tarifarios para habilitar el almacenamiento de excedentes de electricidad.	• Analizar el desarrollo de incentivos de almacenamiento de energía como forma de utilización de los excedentes de electricidad.	• Realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación en tecnologías.	
	9. Recuperar el valor de los equipos y la infraestructura del sector de energía.	• Establecer criterios de calidad y seguridad para las baterías nuevas y condiciones para la segunda vida.	• Impulsar el sector de reciclaje de componentes de parques solares y eólicos, baterías y otros equipos luego de su uso.	• Fortalecer las capacidades para la recuperación de materiales críticos para la transición energética de equipos e infraestructura de energía.	
			• Impulsar iniciativas para extender la vida útil de las baterías de los vehículos eléctricos.	• Promover el intercambio con el sector académico, las empresas que trabajan en la segunda vida de las baterías, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), los proveedores e importadores de vehículos y baterías para avanzar en los criterios de calidad y seguridad.	
	10. Promover la valorización energética de los residuos, los efluentes y las emisiones atmosféricas.	• Establecer normas que favorezcan los proyectos que utilizan residuos de biomasa para la generación de energía.	• Fomentar incentivos para la recuperación de energía derivada de los gases de sitios de disposición final, efluentes de plantas industriales y otros.	• Difundir experiencias de recuperación de valor energético de desechos y elaborar guías a nivel de diseño, que aporten información sobre el tipo, el tamaño y la ubicación del emprendimiento o sitio.	
				• Fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías aplicadas para la valorización energética de la biomasa. • Impulsar programas de sensibilización, educación y fortalecimiento para el uso de tecnologías para la valorización energética de la biomasa.	• Desarrollar una plataforma en línea para recopilar información sobre la disponibilidad de biomasa, tecnologías de valorización energética utilizadas y datos relacionados con la producción de energía.
			• Desarrollar incentivos para la captura y el uso de dióxido de carbono (CO_2) para combustibles sintéticos.	• Desarrollar proyectos piloto para la captura y el uso de CO_2 para la producción de biocombustible.	
	11. Extender la vida útil y la reparabilidad de los vehículos, las máquinas y otros componentes o partes.	• Desarrollar estándares para la gestión adecuada de los residuos y los componentes de vehículos y establecer protocolos para el desmantelamiento, la recuperación de materiales y la eliminación segura.	• Impulsar iniciativas que faciliten la reutilización y el reciclaje de vehículos al final de su vida útil.	• Investigar y desarrollar tecnologías que permitan la reutilización de los componentes de vehículos.	• Desarrollar bases de datos detalladas sobre los materiales utilizados en los productos, a fin de facilitar el reciclaje y la recuperación de recursos.

Fuente: Elaboración propia.

5. Actores que participan

Como se mencionó, la energía es un recurso transversal y, como tal, los actores involucrados son múltiples y variados. Estos comprenden los organismos gubernamentales a cargo del diseño, la ejecución y la regulación de las políticas públicas a nivel nacional, departamental y municipal, los organismos reguladores como la URSEA, las empresas públicas y otros actores de apoyo y promoción, como los centros de innovación y desarrollo tecnológico (Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), ANDE, LATU) y el sector académico, entre otros.

Otros actores relevantes son los generadores privados de energía eléctrica, los actores de la cadena de distribución y venta de combustibles, las empresas nacionales productoras de insumos, los importadores y los proveedores de tecnología, las empresas de logística y los proveedores de servicios de consultoría y mantenimiento.

En el ámbito de la movilidad también participan otros actores que desempeñan un papel esencial a lo largo de la cadena de valor. Estos incluyen los importadores de vehículos y repuestos, los actores involucrados en el procesamiento y la fabricación de componentes, las ensambladoras de vehículos y los fabricantes de piezas. También hay actores que se ocupan de distribución, como las estaciones de servicio y los comerciantes de vehículos y repuestos. En la etapa de uso, se destacan los operadores y los talleres de reparación de vehículos y bicicletas, entre otros bienes, y —al final de la vida útil— los encargados de gestionar los residuos relacionados. Las empresas aseguradoras también desempeñan un papel importante en esta etapa.

Cabe destacar el papel que cumplen los gobiernos departamentales en la regulación de la movilidad fuera de las rutas nacionales, la gestión de los residuos (neumáticos y aceites usados, entre otros) y la importancia de la creación y el trabajo conjunto en el diseño de instrumentos para promover la movilidad sostenible en el territorio.

Las cámaras empresariales, los gremios de trabajadores y los usuarios de los sistemas son algunos de los actores que se debe involucrar en el diseño y la ejecución efectiva de las iniciativas. Por último, se menciona el vínculo con los organismos internacionales a través de la ejecución de proyectos y programas de asistencia técnica en la temática.

La alineación de los actores con respecto a la visión de la economía circular y sus correspondientes prioridades y estrategias constituye el punto de partida para la coordinación de las acciones, los programas y los proyectos para promover la transición hacia una economía circular en este flujo.

6. Pautas para el seguimiento

En la primera etapa del plan de transición hacia la economía circular se prevé la definición de un sistema de indicadores que permita medir y evaluar el proceso y sus resultados; hacer revisiones críticas de los procesos; tomar decisiones sobre las acciones definidas; analizar los obstáculos existentes o que puedan surgir y las medidas que se han de tomar para promover, ampliar y potenciar la circularidad. La transición es un proceso gradual en el que las actividades de gestión y facilitación promueven la adopción de nuevas prácticas y tecnologías, tanto para los proveedores de bienes y servicios como para el público en general, los gobiernos departamentales y las municipalidades.

Dado que el trabajo sobre indicadores y la definición de metas específicas formarán parte de la puesta en marcha de la ENEC, a continuación se enumeran algunos indicadores que pueden ser útiles para este flujo.

i) Energía:

- Informes de daños y pérdidas debidas al cambio climático y la variabilidad.
- Proporción de fuentes renovables en la matriz de abastecimiento de energía.

- Potencia o energía de origen fósil que se sustituye por energía eléctrica o de biomasa en el sector industrial.
- Número de emprendimientos de servitización de acondicionamiento, calor y frío.
- Cantidad de residuos procesados en valorización energética.
- Cantidad y capacidad de proyectos de aprovechamiento de excedentes de electricidad de fuentes renovables.
- Potencia de almacenamiento de energía instalada en el país para el aprovechamiento de excedentes de energía de fuentes renovables.
- Número de proyectos que incluyen el aprovechamiento y el intercambio térmico en simbiosis industrial.

ii) Movilidad:

- Cantidad de dispositivos de Internet de los objetos (IoT) que incluyen la movilidad sostenible.
- Cantidad de ciudades con planes de movilidad sostenible.
- Emisiones de CO_2 por persona y por kilómetro.
- Emisiones de CO_2 por tonelada de carga y por kilómetro.
- Porcentaje de vehículos eléctricos con respecto al parque automotor (discriminados por tipo).
- Número de camiones a hidrógeno.
- Consumo de litros de combustible por persona.
- Número de baterías de vehículos eléctricos que tienen una segunda vida.
- Kilómetros de ciclovías construidos.
- Kilómetros de la red peatonal aptos con respecto a los kilómetros totales.
- Número de boletos vendidos en el transporte público.
- Viajes por modo y tipo de vehículo, rutas y horarios discriminados por género y nivel socioeconómico (encuestas de origen y destino).

D. Flujo de bienes de consumo

1. Introducción

El objetivo del flujo de bienes de consumo es lograr la eficiencia y la sostenibilidad de la producción y el uso de bienes de consumo mediante la integración de los principios y los objetivos de la economía circular. Se procura implementar medidas complementarias y sinérgicas con otros planes y programas para reducir el consumo y fomentar un uso más racional de los recursos que componen los bienes, con efectos positivos en el ambiente, por ejemplo, la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este flujo comprende bienes de consumo masivo final, de producción nacional e importados, como por ejemplo cosméticos, artículos de cuero, productos electrónicos, textiles, juguetes, muebles, artículos del hogar, y sus envases o embalajes.

Al igual que en el resto de la ENEC, el desarrollo de instrumentos e iniciativas debe tener en cuenta los aspectos sociales, como el enfoque de género, que es interseccional, y que están vinculados con el consumo, la producción y la gestión de residuos.

Muchos de estos productos están comúnmente sujetos a las tendencias de moda y los avances tecnológicos, lo que se traducen debido a su rápida obsolescencia en la generación constante de diversos tipos residuos, incluidos empaques y envases. Numerosos bienes de consumo que circulan en el país son importados y requieren medidas específicas para promover la circularidad, pues a menudo la elección de los materiales y el diseño tienen lugar fuera del país.

En 2022, las importaciones de bienes y servicios representaron el 25,9% del PIB del país (BCU, 2023), con un valor total de 18,44 millones de dólares, equivalente a un promedio de 5.391 dólares por habitante al año (Uruguay XXI, 2022). Ese mismo año, los bienes de consumo (principalmente vestimenta, calzado y alimentos) constituyeron el 33% de las importaciones totales (tras un crecimiento del 20% en comparación con el año anterior), mientras los bienes intermedios representaron el 43% (con los químicos para el agro como categoría principal) y los bienes de capital el 21% (en particular vehículos) (Uruguay XXI, 2022).

Los principales flujos de materiales asociados a los bienes de consumo pueden resumirse en los de químicos y plásticos, madera, papel e imprenta, productos metálicos, textil, vestimenta y cuero, madera y textiles.

Las estrategias propuestas para este flujo tienen en cuenta las distintas fases del ciclo de vida, incluidas la importación, la producción nacional, el uso y la gestión de residuos, tanto en recursos materiales como energéticos, y en varios casos se articulan con otros planes y programas.

2. Flujos de materiales

Esta línea se relaciona con el uso de diversos materiales (metales, vidrio, plásticos, textiles y otros) e insumos, como energía y agua. La gestión final de los residuos de la gran mayoría de estos materiales se aborda en el Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR). La información del PNGR fue fundamental para elaborar la Estrategia Nacional de Economía Circular que se presenta a continuación.

Para realizar una primera estimación del consumo nacional de los diferentes materiales, en el PNGR se sumaron las cantidades importadas, las admisiones temporarias y la producción nacional y se restaron las exportaciones.

En 2019, la fabricación de plástico en el país superó las 164.000 toneladas. El 93% de esa cantidad corresponde a productos plásticos finales para el consumo (incluidos productos semiterminados, como las preformas de tereftalato de polietileno (PET) (Ministerio de Ambiente, 2021). En el caso del plástico, se estima que el consumo en 2019 fue superior a 192.000 toneladas, de las cuales al menos un 45% corresponde a bienes de consumo o forma parte constitutiva de ellos.

La mayoría de los metales, como el aluminio, el cobre, el hierro y el acero, es importada, ya sea como materia prima para la fabricación de artículos, como parte de productos terminados o semiterminados, o como envases. En el país también se produce acero para bienes intermedios a partir de chatarra y se recicla una cantidad no especificada de aluminio. Los residuos de cobre y aluminio recuperados se destinan principalmente a la exportación.

De acuerdo con las estimaciones, a nivel nacional se consumen anualmente más de 24.000 toneladas de aluminio, más de 7.000 toneladas de cobre y más de 267.000 toneladas de hierro y acero, materiales esenciales para la construcción y la fabricación de envases y productos electrónicos (Ministerio de Ambiente, 2021). Según el PNGR, debido al valor comercial de los metales, es probable que muchos de estos materiales sean objeto de clasificación y comercialización informal.

Estos metales también están presentes en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Se estima que el volumen de materiales que podrían recuperarse a partir de estos residuos asciende a 16.000 toneladas de metal ferroso, 8.200 toneladas de plástico, 3.000 toneladas de cobre, 2.000 toneladas de vidrio y 1.800 toneladas de aluminio (Ministerio de Ambiente, 2021).

En el caso del vidrio, se estima que el consumo en 2020 superó las 48.000 toneladas, de las cuales más de un 70% corresponde a bienes de consumo o forma parte de estos (Ministerio de Ambiente, 2021).

El consumo nacional de papel y cartón superó las 163.000 toneladas en 2019. Como referencia, al menos un 25% de ese valor corresponde a bienes de consumo o forma parte de estos. Cabe aclarar que este valor solamente tiene en cuenta las importaciones, debido a que no se dispone de una estimación del porcentaje de los productos fabricados a nivel nacional que corresponde a bienes de consumo (Ministerio de Ambiente, 2021).

A partir de las cifras antes citadas se estimó que los materiales que componen el consumo nacional (plásticos, metales, papel y cartón, y textiles) ascienden a un total de 427.680 toneladas anuales.

3. Estrategias de economía circular

Las oportunidades de las estrategias de innovación circular de la ENEC uruguaya para los bienes de consumo se centran en el diseño circular, el uso óptimo de los bienes, la gestión eficiente de los materiales y los recursos y la recuperación de valor de los materiales en los residuos.

Las estrategias de diseño circular se aplican a los bienes de producción nacional y a los productos diseñados en el país y producidos en el exterior. Aunque también se pueden establecer requisitos para los productos importados, no se puede incidir en su diseño. Este foco en el diseño circular de los productos representa un fin ambiental y, al mismo tiempo, una forma de alentar la competitividad de la industria nacional. Se incluyen bienes de consumo utilizados en el hogar (por ejemplo, muebles, electrodomésticos y colchones), juguetes y artesanías elaboradas a partir materiales nuevos y recuperados, productos textiles, vestimenta, productos de cuero y plástico, y envases utilizados en la producción nacional y la distribución.

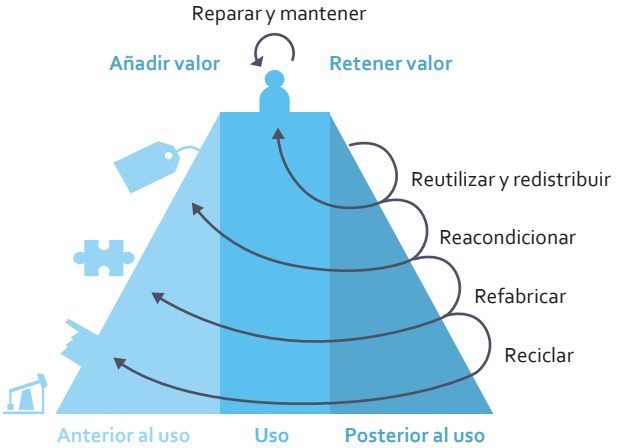
Los modelos de negocios de uso óptimo buscan optimizar la vida útil de los productos. Las estrategias para lograrlo incluyen la promoción de nuevos negocios de servicios de reparación y mantenimiento de distintos bienes de consumo. Se propone aumentar la escala de las iniciativas y los emprendimientos de venta de productos de segunda mano, como textiles, muebles y bicicletas, entre otros. También se promueve la idea de ofrecer productos como servicios, por ejemplo, servicios de lavandería y alquiler herramientas eléctricas, como taladros, cortacéspedes y otros equipos para el mantenimiento del hogar.

Una estrategia para impulsar el uso óptimo de los envases y embalajes consiste en la adopción de sistemas de distribución a granel, que eviten el uso de envases y embalajes desechables.

Por último, es fundamental destacar la importancia de la racionalización del consumo y el cambio de comportamiento del consumidor. Si bien no constituyen estrictamente un modelo de negocios de uso óptimo, es necesario definir líneas estratégicas sobre estos puntos.

Asimismo, urge adoptar estrategias de recuperación de valor de los bienes de consumo para ampliar y aumentar la escala de los enfoques y avanzar en la implementación, incluidos los sistemas de depósito de envases y empaques y los sistemas de responsabilidad extendida del productor hacia nuevos flujos de materiales. Otras estrategias buscan fomentar el desarrollo de sistemas de intervenciones que faciliten el cambio de comportamiento del consumidor en una dirección concreta, como en el caso de la separación de los residuos domésticos. El desarrollo de plataformas virtuales para la gestión de residuos (incluidos la recolección y el aprovechamiento) es otra estrategia para la recuperación de valor. Las estrategias para la transición hacia la economía circular del flujo de bienes de consumo se muestran en el diagrama 9.

Diagrama 9
Estrategias de innovación circular para el flujo de bienes de consumo



Diseño circular	Uso óptimo	Recuperación de valor
1. Promover la adopción de criterios de ecodiseño en la producción nacional y en los requisitos que deben cumplir los productos importados; 2. Impulsar la servitización de bienes como modelo de negocios; 3. Promover iniciativas para reducir el consumo de bienes con un ciclo de vida corto;	4. Fomentar el establecimiento de negocios de reparación y mantenimiento para extender la vida útil de los productos; 5. Impulsar la venta de productos de segunda mano; 6. Desarrollar plataformas tecnológicas para la circulación de bienes, a fin de extender su vida útil; 7. Promover iniciativas para optimizar el uso de los materiales y la energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción nacional; 8. Promover iniciativas para la racionalización del consumo y el cambio de comportamiento de los consumidores;	9. Desarrollar modelos de negocios para la incorporación de materiales recuperados en la industria nacional; 10. Promover el desarrollo de materiales reciclados de alta calidad.

Fuente: Elaboración propia.

4. Instrumentos habilitadores

En el Plan Nacional de Gestión de Residuos, elaborado por el Ministerio de Ambiente del Uruguay (2021) y denominado Uruguay + Circular, se aborda la circularidad de los plásticos, los metales, el papel y el cartón y el vidrio, y se expone el marco político-institucional nacional relacionado con la gestión de residuos. En el PNGR se presentan los avances en la gestión de los residuos, en su mayoría a partir de bienes de consumo, y se abordan los retos que enfrenta el país para lograr la gestión circular de los diferentes flujos de residuos. Este plan, que ya está en vigor, constituyó una valiosa fuente de información y acciones para la línea de bienes de consumo y es un instrumento clave para promover su circularidad.

En el marco del programa Montevideo Resiliente (Intendencia de Montevideo, 2019), se destaca el documento de diagnóstico y recomendaciones en materia de centros de reparación, reutilización y alquiler de objetos, que proporciona sugerencias esenciales para fortalecer, promover y consolidar el sector de estas actividades.

Entre otros programas centrados en aspectos de la circularidad, cabe mencionar Prodiseño, que considera el ecodiseño como una oportunidad, y el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024 del MIEM, en el que se presentan instrumentos particulares que contribuyen a aumentar la eficiencia, tanto en la producción de bienes y servicios como en el consumo final.

Además de estas iniciativas, en el Uruguay se implementó una serie de instrumentos que fomentan la transición hacia la economía circular en los sistemas de bienes de consumo (véase un resumen de estos instrumentos en el anexo A1). En la ENEC se establecen estrategias para acelerar la transición, que incluyen la necesidad de normas, incentivos, investigación y desarrollo de capacidades para promover estrategias circulares.

En el cuadro 6 se resumen las líneas estratégicas establecidas para la ENEC en el flujo de bienes de consumo, con sus respectivos instrumentos.

Cuadro 6
Instrumentos habilitadores para el flujo de bienes de consumo

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Diseño circular	1. Promover la adopción de criterios de ecodiseño en la producción nacional y en los requisitos que deben cumplir los productos importados.	• Establecer estándares de ecodiseño en la producción nacional y en los requisitos que deben cumplir los productos importados y normas para desincentivar el diseño no circular (que impide la reutilización o la reparación, entre otros aspectos). • Incorporar criterios de ecomodulación en los sectores a los que se aplica la responsabilidad extendida del productor (por ejemplo, menores aportes a los planes de gestión). • Establecer requisitos de transparencia en la divulgación de información (incluida la cadena de suministro) para garantizar que los productos importados cumplan con estándares ambientales. • Profundizar el tratamiento del diseño circular en las normas relativas a las compras públicas.	• Desarrollar herramientas e incentivos para la incorporación del ecodiseño y la desmaterialización de bienes y servicios en la producción nacional. • Organizar premios para fomentar el desarrollo del ecodiseño en la producción. • Diseñar programas de incentivos para promover el rediseño de la cadena de valor nacional de bienes y servicios priorizados con un enfoque de economía circular.	• Promover la formación en ecodiseño en el marco de la educación universitaria y técnica, incluido el estudio de materiales y prácticas con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y su aplicación en la industria. • Promover el intercambio entre las empresas, el sector académico y los diseñadores para la difusión de soluciones y casos de éxito. • Desarrollar programas de capacitación inclusivos en cadenas de valor para impulsar la sinergia y el desarrollo de proyectos integradores entre distintos actores de la cadena.	• Presentar informes periódicos sobre el desempeño ambiental y las prácticas de ecodiseño. • Crear plataformas colaborativas para trabajar con un enfoque de cadena de valor a fin de promover la economía circular.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Diseño circular	2. Impulsar la servitización de bienes como modelo de negocios.	• Establecer normas para estandarizar los contratos de servicios, instaurando requisitos para garantizar la calidad y la seguridad del servicio ofrecido.	• Promover la oferta de incentivos económicos y financieros por la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) o la banca privada para que las empresas adopten la servitización de bienes como modelo de negocios.	• Facilitar la colaboración entre las empresas y otras organizaciones para compartir mejores prácticas y experiencias en la transición hacia la servitización de bienes como modelo de negocios. • Mejorar el acceso a mano de obra calificada a través de programas de capacitación, en particular en tecnologías de información emergentes.	• Crear plataformas tecnológicas para facilitar la gestión de servicios, con herramientas para la supervisión remota, el análisis de datos y la personalización de servicios. • Desarrollar una plataforma para fomentar la creación de redes entre empresas dedicadas a la servitización , a fin de promover alianzas estratégicas entre pequeñas y medianas empresas (pymes) y pymes y otras empresas, fortalecer las cadenas de valor y acelerar el aprendizaje y las relaciones de confianza entre las empresas. • Desarrollar un visualizador que permita tener la información sobre impacto ambiental de productos en comparación con servicios. • Definir la huella de materiales por producto. • Crear una plataforma de acceso público de casos de servitización, con información sobre sus efectos ambientales, en la protección de la salud y la circularidad.
	3. Promover iniciativas para reducir el consumo de bienes con un ciclo de vida corto.	• Establecer normas para limitar el uso de envases y productos no reutilizables y fomentar la adopción de sistemas de venta a granel o reutilización. • Crear normas para estandarizar los envases y los embalajes reutilizables a fin de facilitar su implementación y promover su aceptación en diferentes sectores.	• Establecer programas de recompensas para los consumidores que opten por productos envasados a granel o utilicen envases reutilizables.	• Fortalecer el papel de los consumidores mediante la educación y la sensibilización para reducir el consumo de bienes. • Desarrollar iniciativas orientadas al comercio para promover la venta a granel y en envases reutilizables. • Promover iniciativas orientadas a la producción, el comercio y los servicios para fomentar la distribución a granel y el uso de envases o contenedores reutilizables.	

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Uso óptimo	4. Fomentar el establecimiento de negocios de reparación y mantenimiento para extender la vida útil de los productos.	• Desarrollar un marco normativo sobre el "derecho a reparar". • Establecer normas para prevenir la obsolescencia programada y promover la actualización de los productos (cuando sea necesario). • Implementar un sistema de etiquetado que indique la reparabilidad de un producto. • Utilizar las normas de compras públicas para fomentar el establecimiento de negocios de reparación y mantenimiento. • Armonizar y desarrollar normas sobre la información que se debe brindar al consumidor con respecto a la reparación y el mantenimiento de los productos para extender su vida útil.	• Promover la fabricación de productos más duraderos y fáciles de reparar e incluir piezas que se puedan quitar y reemplazar para fomentar el establecimiento de negocios de reparación y mantenimiento. • Desarrollar incentivos financieros para la promoción de negocios de reparación y mantenimiento.	• Fortalecer las capacidades en el proceso de definición de criterios de calidad y diseño para la importación y la fabricación de bienes de consumo final a fin de incluir la posibilidad de reparación. • Promover el empoderamiento de los consumidores en la transición hacia el consumo de servicios de reparación y mantenimiento. • Desarrollar una red de centros de reparación certificados (por ejemplo, por barrios) que ofrezcan servicios de reparación y actualización para una variedad de productos.	• Crear plataformas en línea para conectar a los consumidores con técnicos de reparación certificados, proporcionando datos sobre la disponibilidad de servicios de reparación y mantenimiento.
	5. Impulsar la venta de productos de segunda mano.	• Aplicar regulaciones para proteger a los compradores de productos de segunda mano contra prácticas comerciales desleales y engañosas. • Ofrecer garantías extendidas para productos de segunda mano, a fin de brindar a los compradores confianza en la calidad y la durabilidad de los productos usados.	• Promover la creación de incentivos financieros para el desarrollo de negocios de venta de productos de segunda mano.	• Fomentar el espíritu emprendedor en el mercado de segunda mano mediante programas de capacitación y apoyo para pequeñas y medianas empresas (pymes). • Fortalecer el papel de los consumidores por medio de la educación y la sensibilización para que puedan apreciar la venta de productos de segunda mano.	• Promover plataformas de comercio electrónico de intercambio, tiendas de segunda mano y reventa de bienes usados.
	6. Desarrollar plataformas tecnológicas para la circulación de bienes, a fin de extender su vida útil.	• Establecer regulaciones para promover el diseño de plataformas tecnológicas para la circulación de bienes, a fin de extender su vida útil.	• Promover la creación de instrumentos financieros para las empresas que desarrollen tecnologías y prácticas que contribuyan a extender la vida útil de los productos.	• Fomentar la colaboración entre las grandes empresas y las empresas emergentes, promoviendo la innovación en las plataformas tecnológicas para la circulación de bienes, a fin de extender su vida útil.	

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Uso óptimo	7. Promover iniciativas para optimizar el uso de los materiales y la energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción nacional.		• Fortalecer el financiamiento de diagnósticos y medidas para mejorar la eficiencia en el uso de los materiales y la energía en la producción nacional.	• Fortalecer las capacidades técnicas en la búsqueda de oportunidades de mejora y soluciones alternativas en las empresas, así como el vínculo con el sector académico y las asociaciones profesionales para el desarrollo de acciones sectoriales o en un territorio.	
	8. Promover iniciativas para la racionalización del consumo y el cambio de comportamiento de los consumidores.	• Promover el ecoetiquetado de los bienes de consumo de producción nacional y en los requisitos que deben cumplir los productos importados.	• Promover la disminución del consumo de bienes con un ciclo de vida corto o desechables a través de distintos instrumentos.	• Promover actividades, programas y eventos destinados a niños y jóvenes para fomentar una cultura y una sociedad responsables en materia de economía circular, con foco en la disminución del consumo innecesario de bienes. • Fortalecer el papel de los consumidores mediante la educación y la sensibilización, para que sepan apreciar y discernir entre los productos y los servicios que respetan el ambiente, garantizan la protección de la salud y son más circulares.	

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	**Incentivos**	**Desarrollo de capacidades**	**Sistema de información**
Recuperación de valor	9. Desarrollar modelos de negocios para la incorporación de materiales recuperados en la industria nacional.	• Establecer reglas para promover la incorporación de materiales recuperados en la producción de bienes.	• Establecer programas de reconocimiento y certificación para las empresas que se destaquen en la implementación exitosa de modelos de negocios centrados en materiales recuperados. • Incentivar la incorporación de materiales recuperados (por ejemplo, vidrio, plástico o neumáticos en pavimentos, plazas y otras construcciones) en la industria nacional.	• Promover la realización de acuerdos o alianzas entre distintos actores de la cadena de valorización de materiales para potenciar el desarrollo de mejoras estructurales y operativas.	• Establecer un observatorio nacional de circularidad de los materiales, priorizando flujos específicos y realizando los estudios de base necesarios para su desarrollo.
		• Desarrollar instrumentos normativos para lograr la viabilidad económica de los materiales recuperados. • Establecer estándares de calidad para mejorar los materiales recuperados y aumentar la competitividad del reciclaje.		• Desarrollar un plan de acción para promover las capacidades nacionales de reciclaje de materiales de alta calidad, de forma que las materias primas secundarias derivadas de los residuos puedan reingresar en los circuitos productivos (producto a producto). • Fomentar la separación en la fuente de los residuos para mejorar la oferta de materia prima y permitir la incorporación de materiales recuperados en nuevos productos. • Promover la investigación y la innovación en materia de incorporación de material reciclado y su escalabilidad en las diferentes etapas de producción.	• Digitalizar la trazabilidad del ciclo de vida y las ecoetiquetas de los bienes (incluidos pasaportes, etiquetas y marcas de agua). • Desarrollar una plataforma de subproductos y residuos catalogados por empresa para poder vincularlas con otras que los utilicen como insumos.
	10. Promover el desarrollo de materiales reciclados de alta calidad.	• Establecer normas y estándares específicos de calidad para los materiales reciclados, a fin de garantizar que cumplan con determinados criterios antes de utilizarse en la fabricación de nuevos productos.	• Crear instrumentos para el desarrollo de modelos que permitan el reciclaje de alta calidad y la viabilidad económica de los materiales obtenidos.	• Desarrollar programas de formación técnica para trabajadores en plantas de reciclaje y capacitarlos en técnicas avanzadas para la clasificación y el procesamiento de materiales reciclados.	• Implementar un sistema de seguimiento digital a lo largo de la cadena de suministro para garantizar la calidad de los materiales reciclados desde su origen hasta su uso final.
		• Desarrollar marcos normativos y guías técnicas para el reciclaje de alta calidad y establecer instrumentos de promoción y estabilidad del ingreso de materiales, que también incentiven la recolección selectiva de plásticos y vidrios.	• Promover la implementación o adopción de certificaciones que garanticen la calidad de los productos.	• Fomentar la colaboración entre distintos actores de la cadena de reciclaje de materiales para realizar mejoras estructurales y operativas en los modelos de reciclaje de alta calidad.	

Fuente: Elaboración propia.

5. Actores que participan

La cadena de valor de los bienes de consumo comprende múltiples etapas, entre ellas la importación de materiales, la producción nacional, el ensamblaje, el procesamiento final, la comercialización a través de diversos canales y sistemas logísticos (como centros comerciales, cadenas de supermercados y tiendas especializadas) y la gestión de residuos.

El ecosistema de actores se complementa con entidades encargadas de la regulación y administración de las políticas relacionadas con el uso y la comercialización de materiales y productos, asociaciones de comerciantes y consumidores, organizaciones de la sociedad civil, cámaras empresariales y centros de investigación e innovación que respaldan y promueven el desarrollo de esta línea.

En este contexto de variedad de materiales y usos y crecientes desafíos relacionados con la importación y la producción de residuos, la línea de bienes de consumo desempeña un papel clave en la Estrategia Nacional de Economía Circular. Es imperativo abordar la gestión de estos bienes desde una perspectiva circular para minimizar su impacto ambiental, teniendo en cuenta su aporte a las emisiones de GEI, y promover la sostenibilidad en toda la cadena de suministro. En la ENEC se busca mejorar la gestión circular de estos materiales, con el fin de mejorar la recuperación y reducir los residuos.

La alineación de los actores con respecto a la visión de la economía circular y sus correspondientes prioridades y estrategias constituye el punto de partida para la coordinación de las acciones, los programas y los proyectos para promover la transición hacia una economía circular, ya que ellos harán los cambios necesarios.

6. Pautas para el seguimiento

Para evaluar el avance del flujo de bienes de consumo en materia de economía circular, es necesario establecer mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación. Para ello, hay que determinar metas e indicadores que reflejen las tendencias de las acciones realizadas a corto y mediano plazo. Con la ejecución de estrategias a corto y mediano plazo mediante diversas líneas de acción se procura acumular experiencia y adaptarse a las novedades y circunstancias cambiantes hasta alcanzar la visión a largo plazo de la ENEC.

En este sentido, la ENEC busca invertir la tendencia actual de consumo exacerbado de productos a favor de un modelo de consumo más responsable (incluidos los servicios), a fin de reducir la huella ambiental de los materiales y fomentar el reciclaje de alta calidad. Asimismo, se aspira a incidir en la producción nacional (desde la concepción y el diseño de los productos hasta su fabricación) para optimizar el uso de los recursos y obtener bienes más duraderos y fáciles de reparar, de modo que, al llegar al final de su vida útil, generen menos residuos o, en su defecto, puedan reciclarse de manera fácil y segura.

En la primera etapa de implementación de la ENEC se trabajará en la generación y la disponibilidad de información e indicadores de circularidad para conformar un sistema global de indicadores de economía circular en el país.

A modo de ejemplo, a continuación se lista un conjunto de posibles indicadores para el seguimiento de este flujo:

- Número de proyectos que incorporan el ecodiseño de bienes.
- Número de proyectos de servitización que inciden positivamente en la circularidad.
- Número de emprendimientos de reparación.
- Número de bienes etiquetados con información relativa a la circularidad.
- Porcentaje de la producción nacional de bienes que incorpora materiales recuperados.
- Número de emprendimientos que realizan diagnósticos y toman medidas para mejorar la eficiencia en el uso de los materiales y la energía en la producción nacional.
- Número de nuevos instrumentos (por ejemplo, incentivos, normas) que habilitan el derecho a reparar.
- Número de estrategias desarrolladas para reducir el consumo y promover un cambio en el comportamiento de los consumidores.

E. Flujo prioritario de agua

1. Introducción

El objetivo del flujo de agua es fomentar y lograr la circularidad a través del uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos. Esto supone la reducción del consumo y la reutilización del recurso, impulsando cambios tecnológicos para aumentar la eficiencia a nivel agropecuario, industrial, doméstico y de servicios, así como cambios en las formas de consumo, a través de medidas complementarias y sinérgicas con el Plan Nacional de Aguas.

Tanto la Estrategia Nacional de Economía Circular como el Plan Nacional de Aguas buscan construir un entramado intersectorial y territorial que garantice la provisión de agua de calidad en cantidad suficiente para las generaciones actuales y futuras y generar condiciones habilitantes para el uso eficiente del agua en la producción agropecuaria, la industria y las zonas urbana y rural.

El agua es indispensable para la vida y constituye un insumo esencial para la producción agropecuaria, la industria, los servicios y el uso doméstico. Cumple diversas funciones como recurso principal para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas y se utiliza para el consumo humano y animal, los procesos de limpieza, el riego de la producción agrícola, los procesos industriales, la generación de energía, el transporte y la pesca, entre otras.

El uso circular del agua se relaciona con los principios de gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) de la Política Nacional de Aguas (Gobierno del Uruguay, 2009) y se define como el proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos naturales, con el fin de maximizar el bienestar humano de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. El uso circular contribuye a la utilización, la conservación y la recuperación de sus fuentes y a preservar su disponibilidad y calidad.

La escala de análisis para la gestión integrada de los recursos hídricos y su planificación se basa en la cuenca hidrográfica y los acuíferos, mientras a nivel local se definen metas a corto, mediano y largo plazo según el objetivo. La gestión integrada de los recursos hídricos comprende los diferentes tipos de usos del agua en un territorio determinado, su cuidado y conservación a través del uso eficiente y sostenible; la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos en la cuenca; el acceso al agua potable y al saneamiento, y la gestión del riesgo hídrico.

Existe un gran potencial para reducir el consumo y aumentar la eficiencia en el uso del agua, tanto a nivel agropecuario como en el consumo doméstico e industrial.

2. Flujos de materiales

Los recursos hídricos superficiales del Uruguay se distribuyen en tres cuencas transfronterizas: el río Uruguay, la laguna Merín y el Río de la Plata, junto con su frente marítimo. La disponibilidad y la calidad del agua superficial y subterránea son fundamentales para los sectores agropecuario e industrial, la generación de energía y el suministro de agua potable. A su vez, estas actividades ejercen presión sobre este recurso.

La intensificación y la expansión agrícola afectan la disponibilidad y la calidad del agua. De acuerdo con la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA), se ha registrado un aumento significativo de la superficie de cultivo de bajo riego, que pasó de 52.000 hectáreas en 1970 a aproximadamente 205.000 hectáreas en 2015 (MVOTMA, 2017). El 87% de esa superficie se destina al cultivo de arroz, mientras 25.000 hectáreas se utilizan para otros cultivos.

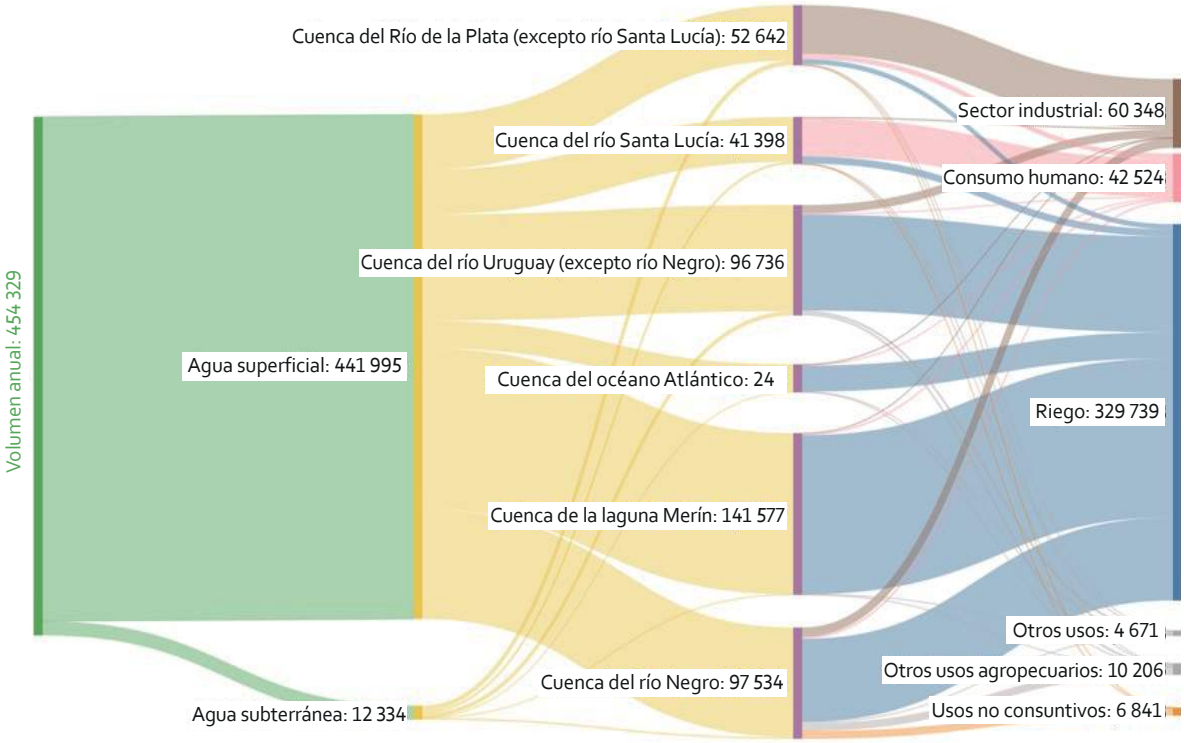
La calidad del agua es crucial, tanto en las actividades domésticas como en las productivas. Se han formulado diversas normas y reglas que establecen requisitos de calidad para usos específicos, considerando factores como la concentración de nitrógeno, fósforo y materia orgánica, entre otros, y la presencia de cianobacterias y coliformes (MVOTMA, 2017). Mantener la calidad del agua es primordial para la salud de los ecosistemas y la seguridad alimentaria en el país.

En la industria, el agua se utiliza principalmente para la transmisión de calor y en sistemas de refrigeración para la producción de vapor, como materia prima en la fabricación de alimentos y bebidas, y para fines sanitarios y de limpieza (MVOTMA, 2017). En el Uruguay, se registraron 544 derechos de aprovechamiento de agua para uso industrial a 2015, el 30% de los cuales corresponde a la fabricación de alimentos y bebidas y el 17% al envasado de agua En la mayoría de estos casos se realizan perforaciones para extraer agua subterránea. Las grandes empresas industriales, como las plantas de celulosa y las centrales de energía térmica, obtienen agua de tomas directas. Esto requiere un derecho de aprovechamiento de agua en todos los casos y una autorización ambiental previa en caso de volúmenes significativos (más de 500 litros por segundo) (MVOTMA, 2017).

De acuerdo con la normativa uruguaya, los efluentes industriales deben tratarse antes de su disposición final. A enero de 2024, en la base de datos de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) constaban 699 emprendimientos con autorización para verter efluentes líquidos[21]. La gestión integrada del agua y el control de los vertidos son esenciales para mantener la calidad del agua y del ambiente.

En el diagrama 10 se presenta la demanda anual de uso de agua dulce (superficial y subterránea) en el Uruguay.

Diagrama 10
Uruguay: volumen anual de demanda de agua dulce (superficial y subterránea) para todos los usos, excepto generación de energía eléctrica, 2023
(En miles de metros cúbicos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA).

Las prioridades de la economía circular para la línea de acción relativa al agua se centran en los usos agropecuario e industrial y en los sistemas de agua potable que proveen el recurso para consumo humano.

[21] Véase Ministerio de Ambiente, "Visualizador de mapas" [en línea] https://www.ambiente.gub.uy/visualizador/index.php?vis=sig.

3. Estrategias de economía circular

Mediante la planificación en el marco de la gestión integrada se busca garantizar la provisión de agua de calidad en cantidad suficiente para las generaciones actuales y venideras. A partir de la planificación a escala regional y temporal, se incluyen estrategias de diseño de sistemas para optimizar y reducir el uso intensivo de agua en los sectores agropecuarios e industrial, doméstico y de servicios, así como para aumentar la resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático. Se prevé que los instrumentos de planificación existentes impulsen la circularidad en la gestión del agua.

Las estrategias de innovación circular de uso eficiente conllevan la adopción de tecnologías de recirculación y bajo consumo de agua en los sectores agropecuario e industrial. En la industria, las innovaciones de uso eficiente de recursos incluyen prácticas de producción más limpia en los procesos, como la recirculación del agua, la reducción del uso del agua en la limpieza o incluso la limpieza en seco. Otra estrategia consiste en aplicar tecnologías avanzadas para la medición y el control del consumo de agua en los procesos agrícolas, industriales y residenciales, con el fin de detectar y reducir las pérdidas y el derroche.

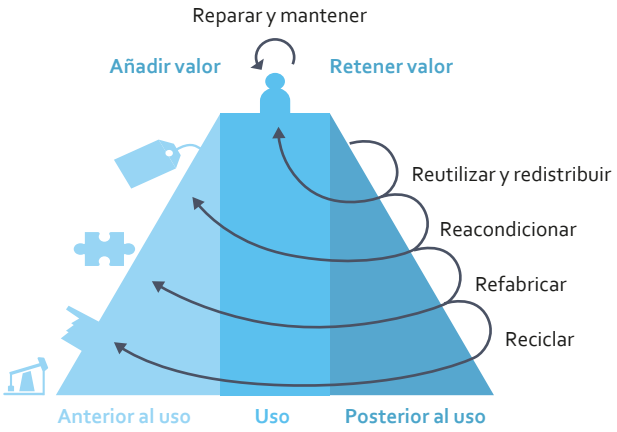
Las estrategias de innovación circular de recuperación de valor promueven el desarrollo tecnológico para el tratamiento de aguas residuales, a fin de recuperar nutrientes, calor y materiales valorizables que pueden utilizarse como fertilizantes o fuentes de energía calórica, entre otros usos. Además, las aguas tratadas no potables pueden recuperarse para la irrigación de espacios verdes, entre otras aplicaciones.

Esta línea de trabajo también incluirá las siguientes estrategias:

- Promover acuerdos voluntarios para la reducción de la extracción de agua en sectores de actividad específicos, definir metas y brindar apoyo para su implementación.
- Desarrollar programas de capacitación para agricultores, trabajadores de la industria y usuarios residenciales sobre el uso eficiente y la utilización de tecnologías avanzadas para reducir el uso intensivo del agua, así como de tecnologías para la medición y el control del consumo.
- Realizar campañas de educación pública para informar a la población sobre la seguridad y los beneficios de la reutilización de aguas tratadas no potables en diversas aplicaciones.
- Establecer sistemas de alerta de consumo elevado de agua, que puedan señalar posibles pérdidas no detectadas.
- Establecer sistemas de simbiosis industrial para reducir el uso intensivo de agua en el sector agrícola y aumentar la resiliencia ante el cambio climático.
- Desarrollar plataformas digitales que permitan controlar y gestionar eficientemente el consumo, la recirculación y la reducción del consumo de agua en la agricultura, la industria, los hogares y los servicios.

Las estrategias para la transición hacia la economía circular del flujo de agua se resumen en el diagrama 11.

Diagrama 11
Estrategias de innovación circular para el flujo de agua



Diseño circular	Uso óptimo	Recuperación de valor
1. Promover la circularidad en la gestión del agua mediante los instrumentos de planificación existentes; 2. Promover el diseño de sistemas para optimizar y reducir el uso intensivo de agua en los sectores agropecuario, industrial, de servicios y doméstico y así aumentar la resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático;	3. Fomentar la implementación de tecnologías de recirculación y uso eficiente del agua en los sectores agropecuario e industrial; 4. Implementar tecnologías avanzadas para medir y controlar el consumo de agua en los procesos agrícolas, industriales y residenciales, a fin de detectar y reducir las pérdidas y el derroche;	5. Implementar el tratamiento de las aguas residuales para recuperar nutrientes, calor y materiales valorizables, que pueden utilizarse como fertilizantes o fuentes de energía calórica, entre otros usos; 6. Reutilizar las aguas tratadas no potables para diversas aplicaciones, como la irrigación de espacios verdes.

Fuente: Elaboración propia.

4. Instrumentos habilitadores

En el Uruguay, la gestión integrada del agua se estableció como principio rector de la Política Nacional de Aguas (Constitución y Ley núm. 18610 de 2009). En el Plan Nacional de Aguas (MVOTMA, 2017) se establecen las directrices generales para la gestión integrada y sostenible del agua en todo el territorio, se proponen objetivos específicos alineados con la Política Nacional de Aguas y líneas de acción para su concreción. Asimismo, se sientan las bases para la formulación de planes regionales y locales. En particular, se plantea el proyecto P1.4 sobre uso eficiente del agua, que constituye el marco para la aplicación de la estrategia de economía circular vinculada al agua.

Además, se crearon planes de cuenca para la gestión integrada del agua en las cuencas del río Santa Lucía, el río Tacuarembó, el río Negro y el Sistema Acuífero Guaraní, y se están desarrollando planes similares para la laguna Merín, la laguna del Sauce y la laguna del Cisne, entre otras, impulsados por el Ministerio de Ambiente. Estos documentos tienen el objetivo de orientar las acciones de los diversos actores públicos y privados en la gestión integrada del agua y se presentan como herramientas flexibles y dinámicas para contribuir al desarrollo sostenible de las diferentes cuencas. En ellos se plantean objetivos, programas y proyectos alineados con el Plan Nacional de Aguas y adecuados para la cuenca, con metas a corto, mediano y largo plazo. En estos documentos y planes no solo se considera la disponibilidad actual, sino también las necesidades futuras y la preservación de este recurso natural fundamental, un aspecto clave para la economía circular.

Además de estas iniciativas, en el país se ha adoptado una serie de instrumentos habilitadores para acelerar la transición hacia la economía circular en el flujo de agua (véase el cuadro A1.1 en el anexo A1). No obstante, en la ENEC se definen instrumentos complementarios para acelerar la transición como la creación de condiciones habilitantes entre sistemas de información, el fortalecimiento de normas y políticas, el fomento de capacidades institucionales para la gestión, investigación, desarrollo e innovación y el desarrollo de incentivos para la aplicación de nuevas tecnologías de uso eficiente.

En el cuadro 7 se resumen algunos ejemplos de iniciativas relacionadas con las estrategias de circularidad en el flujo de agua que podrían desarrollarse y ampliarse.

Cuadro 7
Instrumentos habilitadores para el flujo de agua

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Diseño circular	1. Promover la circularidad en la gestión del agua mediante los instrumentos de planificación existentes.	• Establecer normas para promover o exigir la adopción de principios circulares, considerando la eficiencia en el uso del recurso y la resiliencia climática. • Integrar principios de economía circular en los planes de cuenca. • Promover la aprobación de instrumentos de ordenamiento territorial que aseguren el uso circular del recurso.	• Desarrollar instrumentos económicos y financieros para promover la circularidad en la gestión del agua.	• Capacitar funcionarios y equipos técnicos en materia de circularidad del agua en los sectores agropecuario, industrial y doméstico, a partir de ejemplos de circularidad en otros países. • Desarrollar herramientas orientadas a la planificación que incorporen el uso óptimo del recurso y la resiliencia climática, incluidas estrategias de soluciones basadas en la naturaleza. • Promover la creación de grupos interinstitucionales para la investigación e innovación en nuevas tecnologías de uso óptimo, tratamiento y aprovechamiento de recursos después del uso.	• Realizar el seguimiento de los avances en la aplicación de la estrategia con respecto a los instrumentos de planificación y el desempeño en materia de eficiencia hídrica.
	2. Promover el diseño de sistemas para optimizar y reducir el uso intensivo de agua en los sectores agropecuario, industrial, de servicios y doméstico y aumentar la resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático.	• Integrar requisitos de eficiencia hídrica en los permisos y la aprobación de nuevos proyectos, fomentando la adopción de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de agua. • Establecer normas para definir estándares de eficiencia hídrica en diferentes sectores, como la agricultura, la industria y el suministro de agua potable.	• Establecer estructuras tarifarias que fomenten el uso eficiente del agua, con incentivos para aquellos que implementen medidas de conservación.	• Desarrollar programas de capacitación para agricultores, trabajadores de la industria y usuarios residenciales sobre el uso eficiente del agua y la utilización de tecnologías avanzadas para reducir el uso intensivo del agua y medir y controlar el consumo. El diseño y la ejecución de los programas tendrá en cuenta la equidad de género, de conformidad con la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC).	• Difundir los criterios que se deben incorporar en el diseño de sistemas circulares.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Uso óptimo	3. Fomentar la implementación de tecnologías de recirculación y uso eficiente del agua en los sectores agropecuario e industrial.	• Unificar y compatibilizar las normas sectoriales, nacionales y departamentales sobre uso del agua para generar un entorno normativo habilitador de la circularidad.	• Desarrollar instrumentos económicos y financieros con criterios de circularidad del agua para orientar el crédito y la inversión.	• Desarrollar herramientas orientadas a la planificación (como guías y programas de investigación e innovación) que incorporen el uso óptimo del recurso y la resiliencia climática, incluidas estrategias de soluciones basadas en la naturaleza. • Promover la creación de grupos interinstitucionales para la investigación e innovación en nuevas tecnologías de uso óptimo, tratamiento y aprovechamiento de recursos después del uso. • Fortalecer las capacidades técnicas para la detección de oportunidades de mejora en la circularidad del uso del agua en los emprendimientos y promover los vínculos con el sector académico y las asociaciones profesionales para el desarrollo de acciones sectoriales o en un territorio.	• Establecer sistemas de simbiosis industrial para reducir el uso intensivo de agua en el sector agrícola y aumentar la resiliencia ante el cambio climático.
	4. Implementar tecnologías avanzadas para medir y controlar el consumo de agua en los procesos agrícolas, industriales y residenciales, a fin de detectar y reducir las pérdidas y el derroche.			• Desarrollar programas de capacitación para agricultores, trabajadores de la industria y usuarios residenciales sobre el uso eficiente del agua y la utilización de tecnologías para reducir el uso intensivo del agua y medir y controlar el consumo.	• Fortalecer el sistema de control del uso del agua en diferentes sectores. • Construir un sistema integrado de información sobre consumo, reutilización y efluentes. • Establecer sistemas de alerta de consumo elevado de agua para señalar posibles pérdidas de agua no detectadas.

Innovación circular	Líneas estratégicas	Iniciativas e instrumentos			
		Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información
Recuperación de valor	5. Implementar el tratamiento de las aguas residuales para recuperar nutrientes, calor y materiales valorizables, que pueden utilizarse como fertilizantes o fuentes de energía calórica, entre otros usos. 6. Reutilizar las aguas tratadas no potables para diversas aplicaciones, como la irrigación de espacios verdes.	• Definir los criterios de calidad que los recursos deben cumplir para su reutilización. • Asegurar el cumplimiento del artículo 13 del Código de Aguas para facilitar su aplicación por los usuarios y que el uso de la información sea compartido por los organismos involucrados. Además, incluir la estimación de volúmenes devueltos en declaración jurada.	• Promover el uso óptimo y el aprovechamiento de los recursos luego del uso (por ejemplo: Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP)).	• Diseñar instalaciones seguras para la reutilización del agua en la infraestructura. • Hacer campañas de educación pública para informar a la población sobre la seguridad y los beneficios de la reutilización de las aguas tratadas no potables para diversos usos. • Fortalecer las capacidades de los actores clave (productores, técnicos, arquitectos, urbanistas) para el diseño de sistemas circulares. • Promover tecnologías para la recuperación y reutilización del agua de calidad. • Promover tecnologías para la recuperación de aguas grises y negras en viviendas sin acceso a redes de saneamiento. • Generar conocimiento y opciones tecnológicas sobre la reutilización del agua en los sectores productivos. • Desarrollar proyectos de investigación para potenciar la reutilización de los efluentes industriales en procesos productivos. • Desarrollar modelos de negocios para el uso de efluentes como insumos de riego y la reutilización del agua y el contenido de nutrientes. • Difundir información sobre el tratamiento de aguas residuales para recuperar nutrientes, calor y materiales valorizables.	• Construir un sistema integrado de información sobre consumo, reutilización y efluentes.

Fuente: Elaboración propia.

5. Actores que participan

La gestión integral del agua requiere la colaboración de diversos actores, cuyas competencias y responsabilidades se definen en leyes y decretos. La Política Nacional de Aguas del Uruguay se basa en la premisa de que el agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo sostenible y considera aspectos sociales, económicos y ambientales (MVOTMA, 2017). La gestión del agua se vincula con la del territorio, pues todas las actividades humanas afectan los recursos hídricos a lo largo de una cuenca hidrográfica. Para la gestión integrada del recurso hídrico se requiere la colaboración de diferentes políticas y sectores, incluidos aquellos relacionados con el ambiente, el ordenamiento territorial, la ganadería, la agricultura, la industria y el turismo.

Los principales actores involucrados en esta línea de acción prioritaria son las organizaciones que administran el agua como bien público y los usuarios del agua. La legislación del agua en el Uruguay establece la creación de tres Consejos Regionales de Recursos Hídricos: del río Uruguay, de la laguna Merín y del Río de la Plata y su frente marítimo, que son ámbitos tripartitos para la gestión de las tres grandes cuencas transfronterizas del país.

A partir de las necesidades y las expresiones de interés en el territorio, cada consejo decide la conformación de las Comisiones de Cuenca y Acuíferos, ámbitos de participación de carácter asesor y de integración tripartita, integrados por representantes del Gobierno, usuarios del agua y la sociedad civil. Esto favorece la gestión integrada del agua, los planes de cuenca y la articulación institucional. En la cuenca del río Uruguay se conformaron las Comisiones de Cuenca del Río Uruguay, del Río Cuareim, del Arroyo San Antonio y el Acuífero Salto-Arapey, del Río Tacuarembó, del Río Yí, del Río San Salvador, del Río Negro y la Comisión del Sistema Acuífero Guaraní. En la región de la Laguna Merín, se conformó la Comisión de Cuenca del Río Cebollatí. En la región del Río de la Plata y su frente marítimo, se conformaron las Comisiones de Cuenca del Río Santa Lucía, de la Laguna del Cisne, de la Laguna del Sauce, del Arroyo Solís Chico, del Río Rosario y lagunas salobres.

En conjunto, estos actores conforman el sistema que impulsará la transición del flujo de agua hacia la economía circular. La alineación de los actores sobre la visión de la economía circular constituye el punto de partida para la coordinación de las acciones, los programas y los proyectos para promover los cambios necesarios.

6. Pautas para el seguimiento

El plan de transición hacia la economía circular del flujo de agua busca un enfoque integral del clima, la eficiencia en la gestión integrada de los recursos hídricos y las capacidades nacionales, a fin de priorizar la innovación en el uso de nuevas tecnologías y sistemas de gestión. La transición es un proceso gradual en el que las actividades de gestión y facilitación promueven la adopción de nuevas prácticas y tecnologías por parte de los sectores administradores y los usuarios del agua.

Para evaluar el avance del flujo de agua en materia de economía circular, es necesario establecer mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación. Es fundamental establecer metas e indicadores que reflejen las tendencias de las acciones realizadas a corto y mediano plazo. Dado que el trabajo sobre indicadores y la definición de metas específicas formarán parte de la puesta en marcha de la ENEC, a continuación se enumeran algunos indicadores que pueden ser útiles para el seguimiento.

El listado definitivo de indicadores y metas relacionadas se elaborará a partir del desarrollo y la implementación de la línea de acción sobre generación y disponibilidad de información e indicadores nacionales de circularidad, prevista en la primera fase o puesta en marcha de la ENEC.

La construcción de las capacidades para el seguimiento de los indicadores requiere la elaboración de la línea de base, el diseño y la implementación de sistemas de información para alojar los datos validados necesarios para determinar los parámetros sugeridos, y la definición de algunas dimensiones y su alcance, entre otros aspectos.

- Proporción de agua tratada.
- Proporción de reutilización con respecto al agua captada, por sector o servicio.
- Número de planes de cuenca que profundicen en la implementación de la circularidad del agua.
- Número de inversiones privadas relativas a la circularidad del agua.
- Número de programas de capacitación e información sobre la circularidad del agua y número de participantes, desagregados por sexo.
- Número de proyectos de uso del agua tratada.
- Nuevas normas relativas a la economía circular del agua.
- Número de acuerdos de cooperación relativos a la economía circular del agua.

F. Resumen de los flujos

En la Estrategia Nacional de Economía Circular se priorizan cinco líneas de acción a partir de las cadenas de valor de recursos críticos para la economía uruguaya. Para cada línea se especifican instrumentos habilitadores para la innovación en materia de normas, incentivos, programas de desarrollo de capacidades e implementación de sistemas de información. En el siguiente capítulo se detallan dos líneas de acción transversales sobre finanzas circulares y consumo circular, que en conjunto afectan todas las demás líneas.

Las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay se resumen en el cuadro 8.

Cuadro 8
Uruguay: líneas de acción e instrumentos habilitadores de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)

Línea de acción	Instrumentos habilitadores				Líneas de acción transversales	
	Normativa	Incentivos	Desarrollo de capacidades	Sistema de información	Finanzas circulares	Consumo circular
Biomasa	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos transversales	Instrumentos transversales
Construcción, vivienda e infraestructura	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos		
Energía y movilidad	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos		
Bienes de consumo	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos		
Agua	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos	Instrumentos específicos		

Fuente: Elaboración propia.

VI. Líneas de acción transversales

De manera complementaria a las líneas de acción relacionadas con los flujos de materiales y definidas a partir del metabolismo de la economía uruguaya, en la Estrategia Nacional de Economía Circular se establecen dos líneas de acción transversales que desarrollan las bases sociales y económicas de la transformación: el financiamiento circular y el consumo circular. Estas líneas de acción son transversales a las cinco líneas planteadas en el capítulo anterior e inciden en la cultura ciudadana y el sistema financiero como factores fundamentales de la transición hacia la economía circular.

A. Finanzas e incentivos económicos a la economía circular

1. Finanzas circulares

a) Introducción

El financiamiento es uno de los motores de la transición de una economía lineal a una economía circular. A su vez, si se aborda con herramientas adecuadas, la economía circular ofrece al sector financiero oportunidades de colocación de fondos y mitigación de riesgos, incrementando el peso de las finanzas con componentes ambientales, sociales y de gobernanza en sus carteras, además de la evaluación del riesgo y del retorno de las finanzas tradicionales. A continuación se presentan algunos aspectos de esta relación mutuamente beneficiosa.

En primer lugar, los modelos de negocios de la economía circular presentan importantes diferencias con los modelos tradicionales de la economía lineal. Esto tiene repercusiones en los instrumentos financieros necesarios para apalancar esos negocios: i) la economía circular comprende mercados secundarios o fases posconsumo de productos y materiales que requieren una lógica de evaluación y criterios de financiación diferentes; ii) con la economía circular surgen nuevos segmentos de mercado más allá de las relaciones convencionales entre empresas (B2B) y entre la empresa y el consumidor (B2C), pues los consumidores comienzan a relacionarse entre sí (C2C) o a operar simultáneamente como clientes y oferentes (C2B); iii) el dinero es el principal medio de cambio, pero no necesariamente el único, pues los bienes se intercambian entre sí (trueque), por energía (por ejemplo, mediante un acuerdo de entrega de residuos a cambio de

parte de la energía generada con ellos) o "tiempo" (por ejemplo, mediante la donación de bienes de uso a cambio de que el receptor se haga cargo del retiro y el traslado), y iv) la propiedad deja de ser una condición *sine qua non* para el consumo y el acceso a un servicio.

En segundo lugar, la economía circular ofrece oportunidades para que el sector financiero se acerque a las finanzas sostenibles. Si se desarrollan en el marco claro y transparente de un sistema de categorización que incluya salvaguardias para una transición justa, las finanzas circulares pueden ser uno de los motores de la inversión responsable.

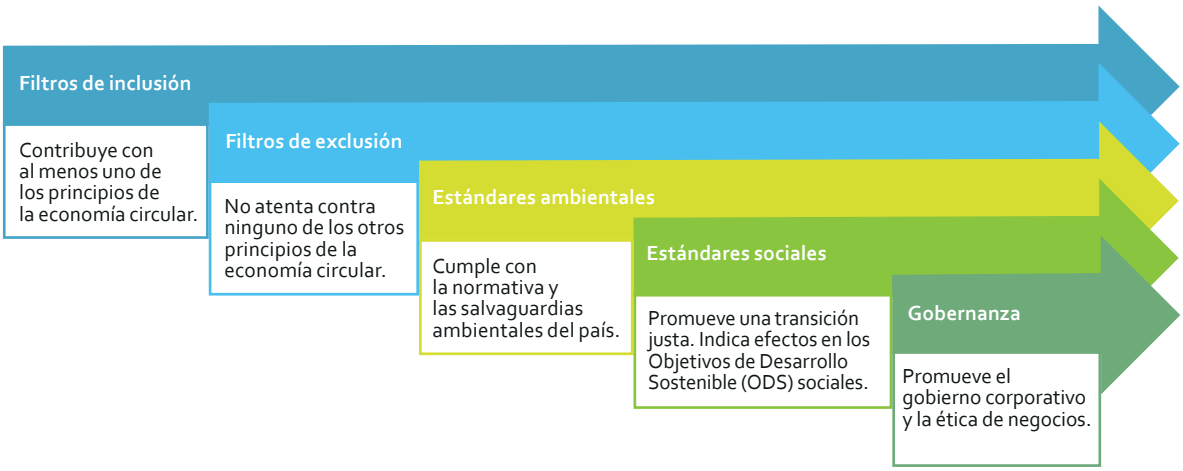
b) Sistemas de categorización de la economía circular

Los sistemas de categorización de proyectos de economía circular permiten a las instituciones financieras establecer si un proyecto cumple o no con la lógica de la circularidad. Los criterios de elegibilidad comprenden estándares técnicos, sociales y ambientales para asegurar que los proyectos financiados respeten los parámetros del desarrollo sostenible y no se incurra en ningún tipo de ecoimpostura. De esta manera, se homogeneizan criterios y se simplifica el lenguaje para todas las partes, con definiciones claras.

A su vez, se hace hincapié en la gradualidad de la evolución de los negocios de la linealidad a la circularidad. En otras palabras, los emprendimientos concebidos con una lógica lineal pueden realizar modificaciones sucesivas en el diseño de sus insumos, procesos, productos y servicios para adquirir paulatinamente un carácter circular. El sistema financiero puede acompañar esa transición y proporcionar herramientas de financiamiento.

En algunas experiencias regionales, este sistema se ha materializado a partir de filtros de inclusión, filtros de exclusión y estándares ambientales y sociales. Al incorporar además los aspectos de gobernanza, es posible apoyarse en esta categorización como medio objetivo para garantizar que un proyecto se encuentra en el marco de las finanzas ASG o finanzas sostenibles (véase el diagrama 12).

Diagrama 12
Principales aspectos de un posible sistema de categorización de proyectos de economía circular



Fuente: Elaboración propia.

El sistema deberá pensarse en función de las prioridades nacionales y, a la vez, armonizarse con los sistemas de categorización nacionales, regionales e internacionales. En la medida de lo posible, también deberá ser homologable con las definiciones y clasificaciones de los sectores de actividad estandarizadas (como la CIIU). Además de determinar qué se define como economía circular en el marco de este sistema, se deberá definir la manera en que se valida dicha inclusión, con criterios objetivos que permitan justificar la consideración de una inversión en el ámbito de la economía circular.

El financiamiento circular es cualquier tipo de instrumento en el que las inversiones se destinen exclusivamente a financiar o refinanciar, total o parcialmente, empresas elegibles (nuevas o existentes) o proyectos de economía circular (Fundación Ellen MacArthur, 2020).

Asimismo, es importante continuar alineando las finanzas públicas (tanto con respecto a los gastos e ingresos públicos como a las políticas de endeudamiento externo) con criterios de fiscalidad verde, a fin de favorecer la viabilidad y escalabilidad de los modelos de negocios de la economía circular y atraer fondos privados para esos mismos fines. Los organismos de cooperación internacional son aliados fundamentales en esta transición.

Para responder a la pregunta "¿por qué invertir de manera responsable?" se destacan los aspectos relevantes. En primer lugar, es importante que el mercado advierta que, además de ser positiva desde el punto de vista social y ambiental, la economía circular ofrece perspectivas de desempeño económico prometedoras para los bancos y para el sector real. La mayoría de los proyectos de circularidad tiene potencial para alcanzar una buena capacidad de pago. Los desafíos se relacionan con el aumento de escala y la etapa de transición. En un estudio sobre la inversión de impacto en el Uruguay realizado en 2021 se definieron varios destinos de inversión relacionados con la economía circular entre los sectores más relevantes para el mercado local[22] (Tinelli, Abella y Delogne, 2020).

La escasez de algunos recursos naturales críticos para el desarrollo productivo amenaza las perspectivas de rentabilidad de algunos proyectos de inversión. Mediante los bucles técnicos y biológicos del modelo de mariposa de la economía circular (véase el capítulo I), estos recursos renovables y no renovables permanecen más tiempo en el sistema productivo y brindan mayor valor por su uso, lo que contribuye a hacer frente a la mencionada escasez.

La adopción de modelos circulares ofrece ventajas competitivas y mejores perspectivas de inserción comercial en los mercados locales e internacionales. Estos últimos y los consumidores de todo tipo demandan cada vez más bienes y servicios con garantías de sostenibilidad ambiental y social. Se prevé el surgimiento de nichos de mercado de productos "verdes" o con bajas emisiones de carbono, que están creciendo en tamaño y precios, más que en los mercados convencionales. Esta tendencia se extiende paulatinamente a otros mercados más amplios, a través de normas de comercio, como el reciente reglamento núm. 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono, que penaliza a través de aranceles a algunos bienes y servicios con altos niveles de emisiones de carbono.

A raíz de estas tendencias, las instituciones financieras recurren cada vez más el Análisis de Riesgos Ambientales y Sociales (ARAS) como parte del proceso de evaluación de sus créditos y colocaciones. Esto responde a la amenaza que suponen para estas instituciones la erosión de sus activos, la pérdida de ingresos y el aumento de los costos debido a la materialización de los riesgos ambientales. En estos casos, la eventual reducción de los ingresos deriva de la reputación y la pérdida de mercados. Asimismo, los mayores costos obedecen a externalidades ambientales negativas ocasionadas por sus negocios, ante la creciente presencia de instrumentos económicos que buscan internalizar estos costos en la contabilidad de las entidades financiadas (tributos ambientales, multas, garantías), así como incentivos positivos que premian conductas deseables desde el punto de vista ambiental.

Las finanzas sostenibles y circulares operan como incentivo a innovar y desarrollar nuevos modelos de negocios de economía circular, ya sea por la vía de la penalización, al restringir el tipo de actividades que una cartera puede financiar (taxonomía negativa o listas de exclusión), o por la vía de la promoción, mediante el establecimiento de condiciones preferenciales de financiación para los modelos de negocios de la economía circular.

[22] Agua: uso del agua y tratamiento del agua y los efluentes; Empleo: empleo juvenil y reconversión del empleo; Vivienda: construcción sostenible y vivienda asequible; Agro y alimentos: agricultura regenerativa, orgánica y tecnología agrícola. Producción sostenible de alimentos; Finanzas inclusivas: tecnofinanzas (*fintech*); Energías limpias: energías renovables de fuentes limpias, almacenamiento y acceso; Reciclaje: uso y alternativas al plástico. Economía Circular.

A pesar de estas perspectivas auspiciosas, se observan algunas barreras al desarrollo de las finanzas circulares en el país, así como oportunidades aún no aprovechadas. Es por ello que, durante el proceso de elaboración de la ENEC, se valoró la importancia de incluir un capítulo específico sobre financiamiento.

c) Avances en materia de finanzas circulares en el Uruguay

En el Uruguay se han registrado algunos avances en materia de finanzas sostenibles y circulares, como el proyecto Biovalor (2015-2020)[23], el Programa de Oportunidades Circulares de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)[24], la emisión de un Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC)[25], el Fondo de Investigación e Innovación en Economía Circular de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)[26], el crédito ANDE con impacto ambiental positivo[27], el Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF), el SDG Joint Fund, el proyecto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) "Promover la transición a una economía circular en Uruguay a través de las innovaciones de las tecnologías limpias" y, más recientemente, la Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad (BIOFIN), entre otros. Asimismo, varias iniciativas promovidas por la banca privada, agremiaciones empresariales y entidades del movimiento cooperativo están creando experiencia en incubación y financiamiento sostenible y circular.

En el resultado global 6 (sostenibilidad económica) del Plan Nacional de Gestión de Residuos (2022-2032) (Ministerio de Ambiente, 2021) se incluyen objetivos y líneas de acción en los que el financiamiento circular desempeña un papel crucial, tanto en la gestión pública como en la actividad privada referida a la capacidad de valorización de los residuos. Se destaca el papel de los incentivos económicos para incorporar consideraciones de circularidad en las relaciones de precios.

En diciembre de 2021 se estableció la Mesa de Finanzas Sostenibles (MFS) del Uruguay, impulsada por el Banco Central del Uruguay (BCU) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), con el apoyo del BID, BID Invest y el sistema de las Naciones Unidas. Participan en ella los integrantes del sistema financiero, el mercado de capitales y otros agentes[28]. En 2022 y 2023 se realizaron convocatorias que promovían el diálogo con el sector financiero y otras partes interesadas, en una iniciativa conjunta para impulsar las finanzas sostenibles en el país. Asimismo, se organizaron sesiones de sensibilización para fortalecer las capacidades de los participantes y el intercambio de experiencias en la incorporación de aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) a nivel local e internacional y reuniones de trabajo.

Del mismo modo, se encuestó a diversos representantes del sector financiero local para obtener información sobre la temática y definir futuras acciones. El objetivo es "avanzar en la definición conjunta y coordinada de líneas estratégicas y del plan de acción para impulsar la integración de los aspectos ambientales/climáticos, sociales y de gobernanza (...) en las decisiones de los agentes" (MEF, 2022). "Se hizo énfasis en la necesidad e importancia de lograr un esfuerzo conjunto entre el sector público y privado para cumplir los compromisos internacionales asumidos por el país a través del Acuerdo de París y la Agenda 2030. Para alcanzar este desafío, el sector financiero, por su alcance y escalabilidad, es un actor clave y aliado fundamental en la movilización de recursos para lograr esos compromisos de sostenibilidad" (MEF, 2022).

[23] Véase Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay (MIEM) y otros, "Proyecto Biovalor" [en línea] https://biovalor.gub.uy/
[24] Véase [en línea] https://www.ande.org.uy/oportunidades-circulares-2023-landing.html.
[25] Véase Ministerio de Economía y Finanzas del Uruguay, "Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC)" [en línea] https://sslburuguay.mef.gub.uy/30686/21/areas/bonos-indexados-a-indicadores-de-cambio-climatico-biicc-de-uruguay.html.
[26] Véase [en línea] https://www.anii.org.uy/apoyos/innovacion/289/fondo-de-investigacion-e-innovacion-en-economia-circular/.
[27] Véase Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), "Programa crédito dirigido: Impacto Ambiental Positivo" [en línea] https://www.ande.org.uy/grupos-asistidos/item/impacto-ambiental-positivo.html.
[28] Véase [en línea] https://www.bcu.gub.uy/Servicios-Financieros-SSF/Paginas/bancos_Instituciones_Lst.aspx.

d) Estrategias e instrumentos habilitadores

El objetivo general de este capítulo es fomentar la colaboración entre actores públicos y privados para impulsar las finanzas circulares, como vía para apalancar y acelerar la transición a la economía circular. Mediante las estrategias para promover las finanzas circulares como habilitadoras de la transición se desea integrar la perspectiva de la economía circular en los mecanismos de financiamiento públicos y privados. Para alcanzar dicho objetivo es necesario captar recursos y evitar el uso de rótulos de sostenibilidad y circularidad en proyectos que no cumplan con estándares mínimos. Se trata de homologar los criterios relativos a los proyectos de circularidad, brindando un lenguaje común a los financiadores, los emprendedores y el sector público. Las estrategias para impulsar la línea de acción de las finanzas circulares son las siguientes:

Se busca levantar las principales barreras culturales al financiamiento circular, a través del fortalecimiento de las capacidades de todos los actores involucrados, tanto desde la oferta como desde la demanda. En el cuadro 9 se presentan las estrategias y las iniciativas correspondientes para avanzar en la línea de acción de las finanzas circulares.

- Diseñar nuevos instrumentos financieros y adecuar los existentes a la lógica de la economía circular: los modelos de negocios circulares presentan características particulares que se traducen en necesidades de financiamiento diferentes con respecto a las de las inversiones de la economía lineal. Se procura aportar directrices para que la oferta de instrumentos financieros se adecue a estas nuevas necesidades, a fin de acompañar mejor la transición.
- Crear un marco regulatorio y un entorno de políticas públicas para acompañar el financiamiento circular: se busca contribuir, mediante políticas públicas nacionales y departamentales, a crear un entorno propicio para la transición hacia la circularidad, aumentando el atractivo y la seguridad de las finanzas circulares. Muchas de las líneas de acción planteadas en los restantes capítulos de la ENEC alimentan este objetivo desde diversas aristas y son complementarias a las aquí planteadas. El sector público debería garantizar las condiciones y el marco regulatorio necesarios para incentivar al sector privado y financiero a desarrollar iniciativas circulares. La regulación debería inspirar cambios en el comportamiento de los consumidores y los productores a favor de la inversión y el financiamiento circular, a través de cambios normativos y tributarios.
- Favorecer la articulación entre los múltiples actores del ecosistema circular para potenciar la movilización de fondos hacia la economía circular: para que el dinero fluya entre quienes lo pueden ofrecer, quienes actúan como intermediarios y quienes lo necesitan para invertir en la economía circular se debe promover una comunicación y articulación fluida entre los actores del mercado financiero. Esta articulación cumplirá con las directrices de las políticas públicas en materia de economía circular, la agenda ambiental y otros objetivos de política. Esto requiere la colaboración de otros actores que pueden contribuir con sus conocimientos al desarrollo de la circularidad y la evaluación de los destinos del financiamiento.
- Fortalecer las capacidades del sector financiero y el entramado emprendedor para facilitar la definición, la formulación y la evaluación de los proyectos de inversión de la economía circular y mejorar su bancabilidad.

Cuadro 9
Estrategias e iniciativas de la línea de acción en finanzas circulares

Estrategia	Iniciativas
Diseñar nuevos instrumentos financieros y adecuar los existentes a la lógica de la economía circular	• Integrar consideraciones de economía circular en los instrumentos de financiamiento público nacionales, departamentales (Fondo de Desarrollo del Interior (FDI) y Programa de Desarrollo y Gestión Subnacional (PDGS)) y municipales (Fondo de Incentivo a la Gestión de los Municipios (FIGM)). • Promover la integración de consideraciones de economía circular en las líneas de crédito al consumo desarrolladas por las instituciones financieras. • Favorecer la emisión de bonos temáticos u otros instrumentos "verdes" que ayuden a apalancar recursos para las finanzas circulares. • Desarrollar líneas de financiamiento de mercados secundarios y subproductos. • Propiciar opciones de financiamiento que combinen fuentes de capital privado, fondos públicos y de la cooperación internacional (financiamiento combinado (*blended finance*)) para alcanzar mejores combinaciones de riesgo-rentabilidad. • Incorporar consideraciones transversales de cambio climático y biodiversidad en la formulación de proyectos de economía circular para optimizar el acceso a financiamiento. • Diseñar e implementar mecanismos de garantía accesibles para proyectos circulares, adecuados a los diferentes perfiles de riesgo y tamaños de inversión.
Crear un marco regulatorio y un entorno de políticas públicas para acompañar el financiamiento circular	• Definir un sistema de categorización para proporcionar un lenguaje común al sector financiero y emprendedor. Elaborar una definición técnica del sistema de categorización, manteniendo cierta flexibilidad para adaptarse a futuras tendencias de la economía circular. • Utilizar las certificaciones en economía circular otorgadas por entidades acreditadas para facilitar la evaluación de los proyectos de inversión circulares. • Generar condiciones habilitadoras para el avance de la inversión privada en la economía circular (regulación e incentivos).
Favorecer la articulación entre los múltiples actores del ecosistema circular para potenciar la movilización de fondos hacia la economía circular	• Adecuar los requisitos para un financiamiento a múltiples actores y con un flujo de repago acorde con los ciclos de los proyectos de la economía circular. • Incentivar el diálogo entre las entidades financieras (oferta) y los emprendimientos de la economía circular (demanda) para conectar a las empresas circulares con los inversionistas. • Promover diferentes estructuras de financiamiento en función de las características de los proyectos como, por ejemplo, financiación colectiva para proyectos con participación comunitaria, arrendamiento financiero en modelos de productos como servicios, "clientes ancla" en la cadena de suministro, mercado de valores para proyectos maduros de gran envergadura, fondos de investigación, desarrollo e innovación para empresas emergentes circulares, entre otras. • Estimular el financiamiento privado a través de proyectos de cooperación internacional.
Fortalecer las capacidades del sector financiero y el entramado emprendedor para facilitar la definición, la formulación y la evaluación de los proyectos de inversión de la economía circular	• Implementar un programa de formación en economía circular para el personal del sistema financiero. • Ofrecer capacitación en economía circular a los emprendedores locales para mejorar la formulación de los proyectos circulares y facilitar el acceso a financiamiento. • Promover la apropiación del enfoque de economía circular en las prácticas internas de las instituciones del sector financiero. • Promover la articulación de iniciativas a fin de aumentar la escala para acceder a financiamiento internacional. • Elaborar materiales de comunicación y recursos educativos sobre economía circular para las instituciones financieras. • Desarrollar métodos de valuación y evaluación de riesgos conforme la lógica de la economía circular, incluida la valoración económica de costos y beneficios sociales y ambientales. • Definir y abordar la gestión de los riesgos de la economía circular aplicada a la recuperación de materiales: riesgo de suministro, necesidad de sistemas de captación de materiales en desuso, competitividad con oferta de materiales reciclados de otros países y con precios de materia prima virgen. • Crear una base de datos de casos o proyectos de economía circular que puedan reproducirse y sirvan de referencia para los evaluadores de créditos.

Fuente: Elaboración propia.
Nota: Si bien aquí se incluyen solo las estrategias y las iniciativas específicamente referidas al financiamiento, se advierte que las líneas de acción de promoción de la economía circular incluidas en otros capítulos también son relevantes para promover la movilización de fondos hacia la economía circular.

e) Actores que participan

Cuando se habla de financiamiento circular en el marco de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), es fundamental tener en cuenta la diversidad de actores que forman parte del sistema financiero. Es preciso dar señales claras, no solo a las empresas de intermediación financiera, sino también a las administradoras de fondos de ahorro previsional, las empresas de seguros, las empresas del mercado de valores y otras instituciones del sector financiero. Con respecto a la cooperación internacional, es crucial tener en cuenta la diversidad de modalidades de cooperación (internacional tradicional, Sur-Sur, triangular, regional y multipaís) y sus múltiples actores[29]. La gama de posibilidades incluye desde las finanzas tradicionales, las inversiones responsables, las inversiones sostenibles y las inversiones de impacto que priorizan el rendimiento económico (*finance-first*) y que priorizan los efectos ambientales y sociales deseados (*impact-first*) hasta la filantropía, articulando múltiples cofinanciadores en torno a un objetivo común.

Los actores gubernamentales con competencias en materia de finanzas públicas (en particular política tributaria y financiamiento público nacional, departamental y municipal) son cruciales para el pasaje a una fiscalidad que favorezca la transición hacia la economía circular, en articulación con entidades con competencias ambientales y relacionadas con el sector productivo.

2. Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos orientados a proteger el ambiente forman parte de los instrumentos de política ambiental, de forma complementaria a los instrumentos regulatorios (comando y control). A diferencia de estos últimos, los instrumentos económicos son indirectos, pues no imponen limitaciones, prohibiciones u obligaciones, sino estímulos con los que se busca cambiar el comportamiento de los productores y los consumidores para que adopten prácticas más sostenibles. Estos instrumentos internalizan los costos ambientales y afectan así los precios relativos para enviar señales de mercado que incentiven (positiva o negativamente) la conducta deseada. Esto se aplica a los instrumentos tributarios y no tributarios. Entre ellos, los más generalizados son los siguientes: impuestos, tasas, tarifas, cánones, beneficios tributarios, subsidios, pagos por servicios ecosistémicos, sistemas de permisos negociables, sistemas de depósito, devolución y reembolso, e instrumentos financieros.

Hay otro conjunto de instrumentos que de cierta forma hacen uso de mecanismos de mercado, al favorecer la demanda de algunos bienes o servicios en detrimento de otros, y que, según la taxonomía empleada, pueden considerarse instrumentos económicos. Estos son: etiquetas, premios, reconocimientos, certificaciones y listados públicos de cumplimiento o incumplimiento de la normativa ambiental. Entre otros instrumentos complementarios cabe mencionar los siguientes: compras públicas sostenibles, multas por incumplimiento y garantías financieras ambientales.

En el Uruguay se han señalado diversas oportunidades de adecuación tributaria para avanzar en la incorporación de los instrumentos económicos recomendados a partir de la experiencia internacional. Algunas de las acciones señaladas ya se han instrumentado. En el anexo A1 se resumen los avances más recientes sobre el tema, haciendo hincapié en la economía circular.

A partir del análisis de la bibliografía y la experiencia internacional se definen algunos instrumentos económico-ambientales que pueden contribuir a la transición a la economía circular de los países. Cada país deberá elegir la combinación de instrumentos más adecuada en función de la realidad local y las estrategias de desarrollo socioeconómico, inserción internacional, cuidado ambiental y cambio climático. A continuación se nombran algunos de ellos.

[29] Véase Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional (AUCI), "Modalidades de cooperación" [en línea] https://www.gub.uy/agencia-uruguaya-cooperacion-internacional/politicas-y-gestion/modalidades-de-cooperacion#:~:text=Se%20describen%20los%20distintos%20tipos,y%20multipa%C3%ADs%20y%3B%20Cooperaci%C3%B3n%20multilateral.

Los instrumentos tributarios incluyen impuestos, tasas o cánones al uso de determinados recursos o servicios con el objetivo principal de desalentar su consumo. También hay herramientas que, por el contrario, brindan beneficios tributarios a proyectos de inversión o de negocios (para fomentar el uso óptimo y el reaprovechamiento de los recursos naturales, el reciclaje, y la ecoeficiencia en los procesos) y acciones de conservación y regeneración o investigación e innovación[30]. Los beneficios tributarios también pueden apuntar a promover la adopción de materiales o tecnologías más eficientes y con menor impacto ambiental.

Por otra parte, los instrumentos económicos pueden basarse en certificaciones y etiquetas, es decir, en un reconocimiento que facilite a los consumidores la elección de determinados productos entre varias alternativas o el reconocimiento de los procesos productivos más sostenibles. Un ejemplo claro de esto son las etiquetas de eficiencia energética.

Por último, entre otros ejemplos de instrumentos económicos cabe mencionar el impulso a las compras públicas con criterios de economía circular (gobierno nacional, departamental, municipal), los sistemas de depósito, devolución y reembolso, los permisos negociables de vertido de residuos y el uso de estructuras tarifarias que fomenten la circularidad.

En los cuadros de instrumentos habilitadores correspondientes a cada flujo prioritario de la ENEC se incluyen algunas transformaciones que se podría considerar incentivar (véanse los cuadros 2, 3, 5, 6 y 7).

B. Consumo circular

1. Introducción

Las decisiones de consumo de las consumidoras y los consumidores tienen un impacto directo en la economía circular. La oferta y la demanda se afectan recíprocamente y la ENEC debe abordar ambas para acelerar la transición.

a) Definición

El consumo circular se refiere a un enfoque del consumo en el que los recursos se utilizan de manera eficiente, los residuos se reducen al mínimo y se fomentan la reutilización, la reparación de productos y el reciclaje. De acuerdo con la definición de consumo y producción sostenible más aceptada a nivel internacional, se trata "del uso de bienes y servicios que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida, al mismo tiempo que minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes sobre el ciclo de vida, de tal manera que no se ponen en riesgo las necesidades de futuras generaciones" [31].

b) Alcance

Entre las diferentes categorías de consumo, este apartado se centra en el consumo final de las personas y las familias y, por lo tanto, se excluye el consumo intermedio realizado por las empresas y otras organizaciones como insumo para el desarrollo de sus actividades. Para definir el alcance de manera aún más precisa se toma la definición de la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares (ENGIH): "Se define como gasto de consumo de los hogares aquel destinado a satisfacer necesidades de los hogares en bienes duraderos y no duraderos y en servicios, siempre que no estén destinados al incremento de su patrimonio, ni tengan por objeto el desarrollo de una actividad productiva. El resto de los gastos que realiza el hogar se clasifican como gastos no imputables al consumo" (INE, 2016, pág. 26).

[30] Exoneraciones, deducciones incrementadas, reducción de alícuotas, créditos fiscales, entra otras.

[31] Véase Naciones Unidas, "Objetivo 12—Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles: un requisito esencial para el desarrollo sostenible" [en línea] https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-12-garantizar-modalidades-de-consumo-y-produccion-sostenibles-un-requisito-esencial-para-el.

Se abordan aquí las tres grandes etapas que abarca el consumo circular: i) compra (comprar o consumir con criterios de sostenibilidad y circularidad); ii) uso (aprender a utilizar los productos e insumos de forma coherente con la disponibilidad de recursos); y iii) descarte (no desechar bajo el canon tradicional de usar y tirar, sino según patrones de sostenibilidad que permiten la reutilización y el reciclaje u otras formas de valorización). A su vez, existen distintas categorías de consumo —relacionadas con las necesidades de transporte, vivienda, recreación y alimentación, entre otras— que requerirán abordajes diferentes.

Este apartado de la ENEC se orienta a fomentar un consumo circular que contribuya al desarrollo sostenible, con foco en el ODS 12[32] y, en particular la meta 12.1, relacionada con la aplicación del Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles encabezado por One Planet Network[33].

c) Objetivo de este apartado transversal

El objetivo de este apartado es abordar la perspectiva del consumo final en la ENEC, entendiendo el logro de "un mejor consumo" como uno de los habilitadores de la economía circular y, para ello:

- Elaborar y divulgar guías sobre posibles acciones e instrumentos para orientar el consumo sostenible a partir de la circularidad.
- Alinear la labor de los actores gubernamentales, la sociedad civil, el sector privado y otros agentes vinculados con el consumo sostenible a partir de la circularidad en el Uruguay e incluir a los propios consumidores.

d) Barreras

Los consumidores pueden ser el motor de cambio que lleve a las empresas a la economía circular. Sin embargo, a nivel internacional (y el Uruguay no es la excepción) se enfrentan algunas barreras al consumo circular. Para promover esta transformación se deben garantizar algunas condiciones materiales, de mercado y de precios, entre otras. Por ejemplo, no tendría sentido incentivar a los hogares a alquilar herramientas en lugar de comprarlas sin prestar la más mínima atención a la existencia de una oferta de este tipo de servicios a un precio razonable. En otras palabras, se deben atender todos los factores determinantes del consumo circular además de la generación de conciencia. Los capítulos de la ENEC referidos a los flujos prioritarios y, en particular, el apartado de bienes de consumo se encargan de estos asuntos desde el lado de la oferta. Mientras tanto, aquí se abordan las barreras desde el lado de la demanda. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Barreras económicas y factores contextuales: algunos modelos de negocios de la economía circular suelen ser más caros que los productos convencionales, por lo que no siempre son accesibles para todos los sectores de la sociedad.
- Factores psicológicos y sociales: el comportamiento de los consumidores está profundamente arraigado en normas sociales, los productos pueden ser símbolos de estatus social y cambiar hábitos es difícil. Algunos modelos de negocios de la economía circular son nuevos y pueden suscitar desconfianza entre los clientes. La falta de información sobre los beneficios ambientales de los productos circulares o la falta de interés en estos atributos lleva a que la disposición a pagar por ellos no supere la de los bienes de la economía lineal.
- Brecha entre actitud y comportamiento: algunas encuestas evidencian la importancia que los consumidores atribuyen al impacto ambiental de su consumo. No obstante, muchas de estas intenciones no se traducen en acciones o, si lo hacen, no se sostienen en el tiempo como un hábito incorporado.

[32] Véase Naciones Unidas, "Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles" [en línea] https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/.

[33] Véase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), "Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles" [en línea] https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/10yfp-general-brochure-es.pdf.

e) Algunas repercusiones de la economía circular en el consumo

La economía circular afecta el consumo de diversas maneras. Se indican aquí algunos aspectos de este vínculo, a los efectos de dar cuenta de la complejidad de este fenómeno de transición.

El consumo circular puede establecer una nueva relación de fidelidad entre el consumidor y el oferente, a partir de la simpatía o la percepción de valor agregado sobre productos o servicios de mayor durabilidad o uso circular. Se trata de afinidades entre el consumidor y el oferente, de reciprocidad y percepción del valor agregado. Junto con la funcionalidad, el consumidor percibe y brinda valor simbólico.

Los consumidores pueden percibir el consumo circular como una forma de diferenciarse frente al consumo masivo tradicional y como una forma de manifestación política. En el consumo tradicional, el consumo abundante de materiales se considera un símbolo de estatus, mientras en la economía circular se busca la desmaterialización del consumo (a través de la digitalización, la servitización, entre otras), que redunda en la satisfacción de las mismas necesidades con un menor uso de recursos naturales y contribuye a desvincular el PIB de la extracción de materiales y la generación de residuos.

El consumo circular también supone la percepción de los riesgos relacionados con la calidad y el funcionamiento de los productos. Cuando se reutilizan productos y materiales, la percepción de los consumidores sobre la calidad de los productos o los servicios adquiridos puede verse afectada y requiere validación a través de sistemas de garantía de calidad e información adicional sobre la trazabilidad. Por otra parte, cuando el producto es de propiedad de la empresa se desincentiva la obsolescencia programada y se fomentan el ecodiseño y el mantenimiento preventivo, incluso como parte del servicio (como ocurre por ejemplo con el modelo de arrendamiento o alquiler de dispositivos de iluminación).

En primera instancia, la existencia de un consumo conspicuo (Martínez, 2020), orientado a adquirir ciertos bienes posicionales que aportan estatus frente a la sociedad, está bien documentada. Su objetivo no es satisfacer necesidades básicas, sino necesidades sociales ("deseos", en palabras de Manfred Max-Neef). Los modelos de servitización ya no se basan en poseer sino en pagar por un servicio, pero a su vez permiten acceder a bienes de lujo de forma transitoria. Para entender la relación entre la economía circular y este consumo de bienes posicionales en diversos contextos se requiere una profundización en la investigación.

f) Avances en materia de consumo circular en el Uruguay

Los avances en materia de consumo circular en el país son la contrapartida de los avances en los emprendimientos y las iniciativas de la economía circular. Estos últimos se presentaron en los capítulos correspondientes a cada flujo prioritario de la ENEC. En forma sintética, desde el punto de vista del consumo, en la economía uruguaya se observa una tendencia al alquiler en reemplazo de ciertas compras (vestimenta, herramientas, entre otras), una mayor difusión de la compraventa de artículos usados, una mayor demanda de artículos a granel con envases reutilizables, la asistencia a centros de reparación y clubes de reparadores, el uso de aplicaciones para el intercambio o la entrega de artículos en desuso y la adhesión de los hogares a programas de reciclaje o compostaje, entre otros. Para conocer la magnitud de estos cambios hacia el consumo circular en términos cuantitativos es necesario realizar una investigación adicional y analizar las encuestas disponibles, que se deberían actualizar incorporando preguntas específicas sobre el consumo circular.

Muchas de las políticas y las iniciativas que promueven el consumo circular en el Uruguay, presentadas en otros capítulos de la ENEC, tienen lógicamente repercusiones en el lado de la demanda. En este apartado transversal se incorporan también aquellas desarrolladas por las asociaciones de consumidores.

2. Estrategias e instrumentos habilitadores

El conjunto de consumidores y sus comportamientos orientados hacia estilos de vida sostenibles en el ámbito de la economía circular incluyen: i) comprar productos que tengan una vida útil más larga con respecto a los productos tradicionales y puedan repararse fácilmente en lugar de desecharse; ii) reducir el consumo de envases, embalajes y productos innecesarios o de baja generación de residuos, como bolsas

y botellas reutilizables; iii) ahorrar energía y agua mediante hábitos de consumo sostenible; iv) elegir el transporte sostenible o formas de transporte activo, como caminar o andar en bicicleta, el uso compartido de vehículos o el transporte público; v) elegir productos con atributos que favorecen el reciclaje (porcentaje de material reciclado, reciclable, entre otros); vi) apoyar a las empresas y las marcas que adopten prácticas sostenibles en su producción y operaciones; vii) alquilar máquinas y herramientas en lugar de comprarlas; viii) utilizar aplicaciones orientadas a la economía circular, como las que permiten donar o adquirir menús con descuentos al final del día para evitar desecharlos o las que facilitan la donación de bienes; ix) vender o adquirir ropa, accesorios y libros en tiendas de segunda mano o donarlos a organizaciones y personas que los distribuyen a población vulnerable; x) planificar las compras y las comidas para evitar el desperdicio de alimentos en el hogar; xi) planificar los eventos de forma sostenible; xii) reparar prendas de ropa y reutilizar textiles para un segundo uso, y xiii) invertir en infraestructura resiliente al cambio climático (evita la pérdida de materiales), en la que se maximiza el aprovechamiento de la luz natural, el agua de lluvia, la eficiencia energética y se definen espacios adecuados para la clasificación de los residuos y el compostaje intradomiciliario, entre otros aspectos.

a) Línea orientadora 1: Desarrollar estrategias para promover el consumo circular como habilitador de la transición hacia la economía circular y favorecer una cultura ciudadana que priorice el consumo circular por encima de las prácticas de consumo lineal

La escalabilidad y la reproducibilidad de los modelos de negocios de la economía circular requieren consumidores interesados en esas soluciones. Las estrategias de este objetivo apuntan a que el consumidor adopte estos mecanismos para satisfacer sus necesidades. Desde el punto de vista de la demanda, existen varias herramientas y acciones complementarias para lograr avances significativos en la transición hacia un consumo circular, que se resumen a continuación:

- La educación, desde una perspectiva constructivista, es el vehículo por excelencia para que los cambios de comportamiento se hagan en forma consciente y perduren a largo plazo. La ENEC se apoya para esto en la definición del Plan Nacional de Educación Ambiental (PlaNEA), en el que esta se concibe como "una herramienta pedagógica, ética y política orientada a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que posibiliten transitar hacia un desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida basados en la equidad y la justicia social y el respeto por la diversidad biológica y cultural". La educación ambiental "propende a la participación ciudadana activa, responsable y consciente en la toma de decisiones y la gestión de su ambiente valorizando la dignidad y la identidad individual y colectiva" e "integra una conjugación de saberes, conocimientos y destrezas diversas, académicas y populares" (Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable, 2014, pág. 8). Aplicada a la economía circular, la educación ambiental es una estrategia fundamental para cambiar la cultura del descarte y acelerar la transición.
- La participación es un componente fundamental para el éxito de múltiples iniciativas que favorecen el consumo circular, al permitir la adecuación de las soluciones a las necesidades y posibilidades de las personas y las comunidades. Por ejemplo, puede ser útil para mejorar los índices de adhesión de la población a las propuestas de reutilización e intercambio, la organización de ferias de reparación, o al momento de diseñar sistemas de compostaje comunitario o circuitos de recolección selectiva de residuos valorizables.
- La economía del comportamiento ofrece atajos para lograr cambios de comportamiento deseados a corto plazo, mejorando las perspectivas de llevar a los consumidores hacia una mayor circularidad, minimizando los costos de la intervención. Un claro ejemplo de este tipo de herramientas son los "empujoncitos" (*nudging*)[34]. Esto debe necesariamente acompañarse con la creación de conciencia mencionada en el punto anterior, para sostenerse a largo plazo de manera consustanciada.

[34] Los *nudges* suelen ser pequeñas intervenciones diseñadas para ayudar a las personas a tomar decisiones más acertadas o adoptar comportamientos más deseables, sin forzarlos o imponer reglas. Los *nudges* se basan en principios de psicología y economía del comportamiento para aprovechar las tendencias cognitivas y emocionales de las personas a la hora de tomar decisiones.

- El etiquetado y las certificaciones son instrumentos de comunicación que sirven para informar al consumidor sobre la sostenibilidad y la seguridad del producto o la empresa, evitando la ecoimpostura[35]. Mediante códigos QR en los productos y envases se puede brindar información sobre la composición y la gestión al final de la vida útil, entre otros datos. Este ítem se aborda a través de estrategias, iniciativas e instrumentos en el flujo de bienes de consumo.
- La investigación de mercado permite comprender mejor el comportamiento del consumidor. Esta debe incluir encuestas, entrevistas y análisis de datos, que proporcionan información sobre las preferencias, necesidades y motivaciones de los consumidores.
- Los incentivos tributarios, financieros y de otro tipo (no monetarios) al consumo circular se utilizan para transformar las buenas intenciones en acciones y favorecer el acceso a los bienes y servicios de la economía circular, reflejando los costos ambientales en los precios de los bienes y con consecuencias favorables en la equidad, en sintonía con la línea orientadora 2.
- El fortalecimiento de las capacidades de las empresas de la economía circular permite que desarrollen sus propias estrategias comerciales para promover el consumo circular, incluidas la mejora de la experiencia del cliente, la creación de programas de fidelización, la personalización de productos y servicios y la influencia social (embajadores de marca, entre otros). Para ello es necesario prestar atención a diferentes aspectos que influyen en la calidad percibida: servicio ofrecido, accesibilidad, información, plazos de entrega, atención al cliente, confort, seguridad y ambiente.
- El uso de estrategias de comunicación efectivas para promover prácticas circulares en el consumo permite brindar a los consumidores la información necesaria. Esto incluye la creación de materiales educativos, guías de reparación, recomendaciones para la realización de eventos circulares, entre otros, y puede hacerse a través de campañas de comunicación, eventos o contenido en línea.
- Profundizar el marco regulatorio nacional y departamental sobre los deberes del consumidor en relación con el consumo (actualizar Ley de consumo) y los residuos.
- Facilitar la elección de productos y servicios circulares. Un ejemplo claro es la resignificación y profesionalización de los oficios relacionados con la reparación. El oficio de las reparadoras y los reparadores genera empatía y fomenta en las personas un sentido de pertenencia barrial. Por otra parte, existe una percepción generalizada de manejo inadecuado de los aspectos comerciales y de gestión, que provoca una competencia entre los precios de la reparación y los repuestos y los precios de los productos nuevos. A través de la ENEC se debe promover este oficio y eliminar las barreras a su difusión (precios, modalidades de trabajo, información sobre las cosas que se pueden reparar y dónde hacerlo, entre otros aspectos).

b) Línea orientadora 2: Incorporar consideraciones territoriales, de equidad socioeconómica, de género y generacionales en las políticas y estrategias de promoción del consumo circular

Tomando como brújula el desarrollo sostenible, es importante tener en cuenta las consecuencias sociales del consumo circular. Las diferentes intervenciones de política para promover el consumo circular deberán considerar sus efectos progresivos o regresivos en términos de equidad. Así, existen prácticas de consumo circular que se han desarrollado tradicionalmente en el Uruguay y han facilitado la satisfacción de necesidades de sectores vulnerables de la población, como la venta de productos de segunda mano y la donación. A medida que estas prácticas se generalizan, puede producirse un desplazamiento de los productos de segunda mano de mayor calidad o en mejor estado de conservación hacia sectores con mayor poder adquisitivo, ya sea por su ubicación o su precio, entre otros factores de segmentación de mercado, de manera que disminuye su disponibilidad en los canales tradicionales.

[35] La ecoimpostura se refiere a todo aquello que hace que los consumidores crean que una empresa hace más para proteger al ambiente de lo que hace en realidad.

A su vez, se incrementa la oferta de productos de segunda mano en general, con el consiguiente impacto positivo en la disponibilidad de bienes. Es necesario comprender la diversidad de consumidores desde una perspectiva cultural, geográfica, socioeconómica, generacional y de género, para sopesar estos aspectos y monitorear los avances de la economía circular y sus repercusiones en el plano de la equidad.

c) Línea orientadora 3: Generar información y conocimientos sobre consumo circular

La gestión de la información y la investigación aplicada al consumo circular son insumos sustanciales para tomar decisiones informadas en pro de la economía circular. Se evita así el riesgo de efectuar acciones de promoción del consumo circular sin conocer las motivaciones reales de los consumidores o los efectos que este tipo de acciones han tenido en contextos similares, u omitiendo su adecuación a diferentes públicos y perfiles de consumidores.

La investigación de las respuestas a las intervenciones realizadas favorece la reproducibilidad y el aprendizaje y permite lograr resultados cada vez mayores y mejores en el cambio de comportamiento, con un determinado nivel de recursos para financiarlas. Para ello es necesario registrar, sistematiza y compartir la información de forma adecuada. La ENEC debe fomentar la creación de alianzas entre diferentes proveedores de información para generar y divulgar los datos recabados.

Se busca una investigación integral, que aborde los diferentes aspectos de la intervención, no solo con respecto al objetivo principal (cambio de comportamiento buscado) sino de manera global, evitando efectos negativos no deseados y con arreglo a consideraciones éticas.

3. Actores que participan

Existen varios actores involucrados en el consumo circular, que desempeñan diferentes papeles y contribuyen en diferentes etapas del ciclo de vida de un producto. Los consumidores son el sujeto principal del consumo circular. Pueden contribuir practicando hábitos como la compra consciente, la reutilización de productos, el reciclaje adecuado y la reparación, en lugar de desechar, entre varios otros mencionados anteriormente. En la medida en que los consumidores demandan productos y servicios sostenibles, pueden influir en las decisiones de las empresas.

Las empresas son responsables de diseñar, producir, importar y comercializar productos siguiendo los principios de la economía circular y de ofrecer los servicios conexos necesarios para garantizar esa circularidad. En un sentido más amplio, se considera relevante el papel de las empresas de diverso tamaño, incluidos los emprendimientos de la economía social y solidaria dedicados a diferentes rubros de actividad (producción e importación de productos, empresas prestadoras de servicios) que paulatinamente adoptan los principios de la economía circular y se apropian de los modelos de negocios circulares.

Las instituciones públicas también desempeñan un papel importante a través de la implementación de políticas y normas, la creación de incentivos (como subsidios o beneficios fiscales), las políticas de defensa del consumidor y la regulación relativa a las empresas que adopten prácticas sostenibles. También pueden establecer metas y normas de reciclaje y gestión de residuos, así como educar a la población sobre la importancia de la economía circular.

Las organizaciones de la sociedad civil desempeñan un papel en la promoción y concientización sobre el consumo circular mediante la realización de acciones de sensibilización, proyectos de educación ambiental y la participación ciudadana. Las asociaciones o ligas de consumidores del Uruguay tienen el objetivo de proteger y promover los derechos de los consumidores. Se dedican a la defensa colectiva de los derechos de los consumidores, promoviendo cambios en la legislación y participando en instancias de diálogo con empresas y autoridades públicas. También ofrecen programas de educación a los consumidores y brindan información sobre sus derechos.

El sector académico (universidades e investigadores) puede investigar y generar conocimiento sobre el comportamiento del consumidor como información de base para el diseño de acciones que favorezcan el consumo circular. El trabajo interdisciplinario adquiere relevancia para combinar diferentes dimensiones

del conocimiento relacionadas con el consumo circular (ambiental, económica, social, psicológica, jurídica, organizativa y de negocios, de diseño, entre otras). Existe un potencial de información secundaria en diferentes encuestas de hogares nacionales, que puede aprovecharse para objetivos de consumo circular.

Los proveedores de servicios y tecnologías impulsan el consumo circular a través de la oferta de soluciones para el reciclaje, la reparación, la reutilización y la gestión de residuos. Pueden desarrollar tecnologías que faciliten la separación y el procesamiento de los residuos, así como ofrecer servicios de reparación y reacondicionamiento de productos.

Estos son solo algunos de los actores involucrados en el consumo circular. El éxito de la economía circular depende de la colaboración y el compromiso de todos estos actores para reducir el desperdicio y maximizar el valor de los recursos.

VII. Acciones tempranas que se han de implementar

Se propone iniciar la implementación de la ENEC con una primera fase de acciones concretas y mantener cierta flexibilidad para el futuro, teniendo en cuenta las nuevas iniciativas y los nuevos proyectos de interés para los actores sociales, así como la necesidad de adecuarse a los cambios que puedan surgir en el contexto político, regulatorio y de mercado a nivel mundial, regional y nacional.

Una vez establecida la gobernanza —definida por las autoridades de los ministerios involucrados en la elaboración de la ENEC— se procederá a convocar a las mesas de trabajo, que en grupos interinstitucionales y de intercambio público-privado validarán, ajustarán y desarrollarán las acciones tempranas propuestas a continuación.

Sobre la base de las estrategias a largo plazo y los distintos instrumentos presentados para cada flujo priorizado, se definen las siguientes acciones tempranas, de carácter transversal, que se han de implementar a corto plazo:

- Generación de información e indicadores nacionales de circularidad
- Promoción de programa de prácticas y consumo con criterios de circularidad
- Fomento de la circularidad vinculada al uso del agua
- Promoción de las construcciones sostenibles y circulares
- Impulso a la circularidad en la producción de alimentos y cemento
- Agregado de valor en el reciclaje de materiales y subproductos de procesamiento industrial
- Gestión de los excedentes asociados a las energías renovables
- Fomento de la circularidad de nutrientes en los tambos
- Seguimiento y evaluación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)

La institución responsable de coordinar cada acción temprana implementará los mecanismos que aseguren la más amplia participación y el desarrollo de las acciones de política pública que resulten, involucrando al sector privado, el sector académico, la sociedad civil y la institucionalidad pública correspondiente.

Las acciones tempranas definidas se presentan en los cuadros 10 a 18.

Cuadro 10
Generación de información e indicadores nacionales de circularidad

Objetivo	Disponer de información de calidad acerca de la circularidad de los materiales a nivel nacional para evaluar los avances de la economía circular y definir acciones de política pública.
Descripción	En el Uruguay se dispone de información heterogénea según los distintos materiales y flujos analizados. A su vez, existen fuentes de información internacionales, en particular la Global Material Flows Database del Panel Internacional de Recursos, en las que se estiman los datos faltantes de los países a partir de diferentes metodologías. Ampliar la base de información, unificar criterios y definir metodologías de relevamiento alineadas con los estándares internacionales de gestión de esta información es fundamental para definir un conjunto de indicadores nacionales vinculados al uso de los materiales, calcular la línea de base y realizar el seguimiento anual, además de mejorar la calidad de la comparación internacional. En el Uruguay ya se han registrado avances significativos en la construcción del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). Una de las cuentas pendientes corresponde al flujo de materiales (*economy-wide material flows account*). Esta permitiría realizar cruces de información sobre flujos de materiales y variables macroeconómicas del país, con el consiguiente potencial de análisis como insumo para las políticas públicas. La información de los flujos prioritarios recopilada como insumo para la actual Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) es una primera aproximación a la generación de datos para el cálculo de este tipo de indicadores. Con el avance de esta acción temprana, se espera contar con información de calidad sobre el uso de los recursos pertinentes a los flujos prioritarios de la ENEC. Por otra parte, el trabajo de consultoría "Indicadores de monitoreo y evaluación para economía circular" (Pérez, 2022), desarrollado en el marco del proyecto PAGE Uruguay, aporta una base conceptual sobre la cual construir el sistema de indicadores de economía circular en el país, incluidos aspectos relacionados con la generación de empleo en el sector. La definición de la metodología, los mecanismos de generación y acceso a la información y las capacidades técnicas necesarias para garantizar la continuidad en la alimentación y construcción de estos indicadores constituye un aspecto fundamental.
Resultados esperados	Definición de metas específicas de circularidad de materiales y de un marco claro para evaluar y mejorar el proceso de transición hacia una economía circular. Designación de un equipo técnico responsable de la recopilación de información y la construcción de los indicadores consolidados. Establecimiento de arreglos institucionales y mecanismos de recolección y presentación de la información establecida. Definición de las dimensiones que se deben monitorear, el conjunto de indicadores que las alimentan y las hojas metodológicas correspondientes, priorizando los flujos ya identificados. Creación de un visualizador de la información procesada disponible y mecanismos de actualización definidos.
Instituciones responsables	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
Instituciones aliadas	Instituto Nacional de Estadística (INE), institutos de investigación, sector académico, empresas públicas, centros tecnológicos, instituciones reguladoras y otras a definir.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11
Promoción de prácticas y consumo con criterios de circularidad

Objetivo	Fomentar una cultura ciudadana en sintonía con la economía circular, que favorezca la transición del mercado uruguayo a productos, servicios y formas de consumo más circulares, incidiendo en la oferta y la demanda de estos a nivel local.
Descripción	El desarrollo de la economía circular supone un desafío cultural. Más allá de la regulación política y los cambios empresariales, las transformaciones culturales necesarias requieren un compromiso activo de la ciudadanía con el consumo sostenible. La conveniencia, la calidad, la disponibilidad y la información como características de los productos, los servicios y la experiencia de los consumidores, así como los hábitos y patrones culturales, son factores determinantes para la inserción de productos más sostenibles o circulares en el mercado. El incremento del mercado de productos y servicios circulares presenta una serie de desafíos que, una vez definidos, pueden abordarse mediante diversos papeles, actores y herramientas a desplegar. La construcción de un programa de promoción de prácticas y consumo con criterios de circularidad requiere el desarrollo de un mercado que pueda ofrecer una gran diversidad y cantidad de productos y servicios circulares. Esto supone el desarrollo de la oferta de manera sistémica, apoyando emprendimientos que formen parte de la cadena de valor de la economía circular. A estos efectos, es necesario implementar instrumentos para apoyar a las empresas, los emprendedores circulares y otros actores de la cadena de comercialización en la instalación de capacidades para la reconversión, el escalamiento, la comunicación y el acceso a los mercados de certificación de productos y procesos compatibles con la circularidad.

Resultados esperados	Creación y aplicación de planes, programas y proyectos educativos a nivel de educación formal y no formal, con la participación de actores de todos los niveles de educación pública y privada y la sociedad civil. Desarrollo de plataformas colaborativas de información, oferta y demanda de productos y servicios circulares certificados. Identificación de comunidades (barrios, municipios) que han alcanzado cierto nivel de madurez en materia de gestión de residuos, valorización, eficiencia energética, entre otros, para profundizar e incrementar la escala de los cambios que están desarrollando, así como generación de evidencia para su reproducción. Desarrollo de un programa de comunicación sostenido orientado a la acción de la ciudadanía. Profundización de la colaboración con la Agencia Reguladora de Compras Estatales para el desarrollo de nuevos criterios de sostenibilidad. Desarrollo de procesos de protocolización de compras sostenibles para empresas privadas, junto con gremios y agrupaciones de empresas con foco en la sostenibilidad. Generación o acreditación de sistemas de confianza para consumidores y competidores basados en la certificación de sistemas de gestión de empresas y emprendimientos y el ecoetiquetado de productos.
Instituciones responsables	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (Unidad Defensa del Consumidor).
Instituciones aliadas	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Educación y Cultura (MEC), Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable (RENEA), Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos Sólidos (UCRUS), Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP), Instituto Nacional del Cooperativismo (INACOOP), Administración Nacional de Electricidad (ANDE), Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Universidad de la República (Udelar), Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), Red de Empresas por el Desarrollo Sostenible (DERES), Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE), Sistema B, Pacto Mundial de las Naciones Unidas, Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), Cámara de Comercio y Servicios del Uruguay (CNCS), otros a identificar.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12
Fomento de la circularidad vinculada al uso del agua

Objetivo	Fomentar la circularidad a través del uso eficiente y sostenible del agua, promoviendo la reducción del consumo y la reutilización del recurso. Impulsar cambios tecnológicos para un uso más eficiente en el sector agropecuario, la producción industrial, a nivel doméstico y de servicios, así como cambios en las formas de consumo, generando medidas complementarias y sinérgicas con el Plan Nacional de Aguas.
Descripción	En el Uruguay existe un gran potencial para la reducción del consumo y el aumento de la eficiencia en el uso y consumo del agua, tanto en los sectores agropecuario e industrial como a nivel de los hogares. A pesar de las barreras culturales o la falta de conocimientos que se puedan observar en distintos sectores de la economía o a nivel doméstico, en el Uruguay ya se está trabajando en la promoción de una "Producción Más Limpia" en algunos sectores industriales y en los tambos, donde la circularidad del agua es un factor clave. Asimismo, se han desarrollado instrumentos para impulsar la economía circular (Programa de Oportunidades Circulares y el Premio Uruguay Circular), en los que el consumo de agua constituye un indicador importante que se ha de considerar. El consumo de agua en el sector industrial también se ha incluido en el indicador de tecnologías limpias de la Ley de Inversiones y Promoción Industrial. Este indicador se considera para la asignación de puntajes en la inversión de bienes elegibles en tecnologías limpias que generan exoneraciones fiscales. Esta línea de trabajo incluirá estrategias relacionadas con el diseño circular, el uso eficiente del recurso y su recuperación: • Impulsar la circularidad en la gestión del agua mediante los instrumentos de planificación existentes. • Promover el diseño de sistemas para reducir el uso intensivo de agua en los sectores agropecuario e industrial y mejorar la resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático, así como para el consumo de agua potable a nivel doméstico y de servicios.

Resultados esperados	• Fomento de la circularidad a través del uso eficiente y sostenible del agua en los diferentes sectores. • Normas que promuevan o exijan principios circulares, considerando la eficiencia en el uso del recurso y la resiliencia climática. • Aprobación de instrumentos de ordenamiento territorial que aseguren el uso circular del recurso • Funcionarios y equipos técnicos capacitados en materia de circularidad del agua en los sectores agropecuario, industrial y doméstico, sobre la base de ejemplos de circularidad en otros países. • Herramientas, incluidas guías, y programas de investigación e innovación orientados a la planificación que incorporen el uso óptimo del recurso y la resiliencia climática, incluidas estrategias de soluciones basadas en la naturaleza. • Grupos interinstitucionales para la investigación e innovación en nuevas tecnologías para el uso óptimo, el tratamiento y el aprovechamiento de los recursos posconsumo. • Programas de capacitación para agricultores, trabajadores de la industria y personal residencial sobre el uso eficiente del agua y la utilización de tecnologías avanzadas para reducir el uso intensivo del agua y medir y controlar el consumo.
Instituciones responsables	Ministerio de Ambiente.
Instituciones aliadas	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Obras Sanitarias del Estado (OSE), Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA), sector académico y Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13
Promoción de las construcciones sostenibles y circulares

Objetivo	Sentar las bases para implementar un programa nacional de construcción sostenible que promueva construcciones con estándares adecuados para disminuir el impacto ambiental, tanto en la fase de construcción como en el uso optimizado de recursos en todas las etapas de su ciclo de vida (diseño, construcción, uso, reparación y mantenimiento, deconstrucción y demolición), considerando la resiliencia climática.
Descripción	Las acciones de la primera fase estarán dirigidas a generar los instrumentos, las herramientas y las capacidades necesarias para promover las construcciones sostenibles. Para ello se prevé la realización de un proyecto de trabajo coordinado y articulado entre los sectores público y privado, el sector académico y las organizaciones de la sociedad civil, a fin de apoyar distintas líneas de acción estratégicas que movilicen recursos económicos. En este contexto, se ejecutarán proyectos demostrativos en distintas áreas de intervención y se generarán las capacidades técnicas e institucionales para su desarrollo. Esta primera fase apuntará, sobre todo, a crear las pautas y las capacidades nacionales para el uso de materiales más sostenibles; incrementar el reciclaje de materiales en la construcción para disminuir la huella ambiental de los materiales; incrementar la eficiencia energética y el uso de energías renovables; modificar las pautas de construcción para asegurar el uso eficiente del agua y la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector desde la etapa de diseño. Entre las acciones de la primera fase cabe destacar las siguientes: • Establecer estándares nacionales de sostenibilidad en función de criterios internacionales, adaptados a la realidad local en función de la disponibilidad de materiales, la estructura de la matriz energética, las condiciones del clima y aspectos socioeconómicos relevantes. • Definir el vínculo entre la resiliencia climática y la circularidad en el ciclo de vida de las edificaciones y la infraestructura a nivel nacional, sobre la base de los avances del Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras. • Establecer bases técnicas de construcción que sirvan de referencia a futuras normas para asegurar el uso eficiente del agua, los materiales y la energía en las nuevas construcciones proyectadas en el país. • Analizar el impacto económico de la aplicación de criterios de sostenibilidad y diseñar mecanismos e instrumentos para su promoción. • Fortalecer las capacidades de gestión de los residuos de la construcción y el uso de materiales reciclados. • Fomentar capacidades para la gestión eficiente del agua en el diseño, la construcción y la remodelación de construcciones. • Promover el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) al servicio del sector y crear aplicaciones para facilitar el seguimiento de los criterios de sostenibilidad a los distintos actores involucrados. • Desarrollar un programa nacional de certificaciones dirigido al sector de la construcción, tanto para las nuevas edificaciones e infraestructuras como para el acondicionamiento de las ya existentes. Así se generarán sinergias con el desarrollo de las finanzas sostenibles para asegurar el apoyo financiero para el desarrollo del sector. • Capacitar a los recursos humanos del sector de la construcción en todas las fases del ciclo de vida (diseño, construcción, reparación, reacondicionamiento y mantenimiento). • Realizar estudios para determinar la huella ambiental de los materiales del sector en todo su ciclo de vida, crear indicadores básicos y contribuir con información básica al diseño de estrategias para reducir la huella ambiental.

Resultados esperados	• Desarrollo de criterios nacionales de sostenibilidad en la construcción (eficiencia energética, eficiencia del uso del agua, uso de materiales sostenibles, pautas de uso de materiales reciclados, criterios de resiliencia climática, entre otros) que faciliten el acceso al financiamiento sostenible mediante sistemas de certificación nacional. • Generación de las capacidades nacionales necesarias para la gestión circular de los residuos de la construcción, a fin de permitir el uso de materiales reciclados de calidad y disminuir el enterramiento de residuos y la huella ambiental de los materiales del sector. • Formación de las capacidades nacionales para lograr un uso eficiente del agua en las construcciones, en particular en la etapa de uso. • Elaboración de un programa de promoción de actividades de investigación, desarrollo e innovación dirigido a generar capacidades nacionales para mejorar los niveles de sostenibilidad de las construcciones, tanto en las nuevas infraestructuras como en los procesos de renovación. • Formación de profesionales y empresas de construcción en la aplicación de criterios de sostenibilidad. • Creación de un ámbito de trabajo integrado por los sectores público y privado para la ejecución de un programa de construcción sostenible. • Información básica sobre la huella ambiental de los materiales en el sector de la construcción.
Instituciones responsables	Ministerio de Ambiente
Instituciones aliadas	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT), Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), Congreso de Intendentes, Cámara de la Construcción del Uruguay (CCU), Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay, Liga de la Construcción, Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), sector académico, Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT), Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Plenario Intersindical de Trabajadores – Convención Nacional de Trabajadores (PIT-CNT), organismos de financiamiento, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14
Impulso a la circularidad en la producción de alimentos y cemento

Objetivo	Impulsar la disminución del uso de recursos, la reutilización de materiales, el rediseño y cambios tecnológicos más eficientes en la producción industrial y de las pequeñas y medianas empresas (pymes), priorizando los sectores de alimentos y cemento.
Descripción	Si bien el sector industrial y las pymes presentan un gran potencial de circularidad, se observan algunas barreras de carácter cultural, falta de conocimientos y la concepción de que en general se trata de inversiones poco rentables. Para hacer frente a estos desafíos, en el Uruguay se han desarrollado distintos instrumentos que buscan impulsar la economía circular en estos sectores, como el Programa de Oportunidades Circulares y el Premio Uruguay Circular. Asimismo, el Fondo de Desarrollo Industrial apoya proyectos industriales y asigna un mayor puntaje a aquellos con acciones en línea con la circularidad. Por otra parte, en el marco de la Ley de Promoción de Inversiones, se creó el indicador "tecnologías limpias", que permite obtener una mayor reducción de impuestos a aquellas inversiones que incorporan la economía circular en sus procesos. A nivel sectorial, se ha trabajado en proyectos para las curtiembres y el sector forestal y se han implementado planes de formación en el territorio dirigidos a industrias y pymes específicos. Esta línea de trabajo incluirá: • El seguimiento de indicadores de circularidad a nivel industrial por sectores y su difusión por el Observatorio de Industria, Energía y Tecnología. • El establecimiento de acuerdos voluntarios con sectores de actividad específicos, definiendo metas de forma consensuada y brindando apoyo para su implementación. • La promoción de la simbiosis industrial a través de los parques industriales y su marco normativo específico. • La creación de un programa de capacitación en economía circular y prácticas de bajas emisiones para las industrias tradicionales y apoyo al espíritu emprendedor con mirada circular. Para avanzar en esta línea, se cuenta actualmente con el proyecto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) 7, en el eje relativo al sector alimentos. También podrán articularse acciones a través del Centro Tecnológico en Bioeconomía Circular.
Resultados esperados	Reducción significativa de la huella ambiental de los materiales de las actividades industriales y de las pymes, contribuyendo a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, la generación de residuos y la extracción de materias primas, al utilizar los recursos de manera más eficiente.
Instituciones responsables	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Ministerio de Ambiente.
Instituciones aliadas	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), Cámara de Comercio y Servicios del Uruguay (CNCS), Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Fundación del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (Latitud), sector académico, Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), entre otras instituciones.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15
Agregado de valor en el reciclaje de materiales posconsumo y subproductos de procesamiento industrial

Objetivo	Desarrollar un plan de acción para fortalecer el reciclaje y otras formas de valorización de materiales de alta calidad, facilitando el ingreso a nuevos procesos productivos locales o de exportación.
Descripción	En el Uruguay ya existen capacidades instaladas para la valorización de algunos residuos, incluido el reciclaje de plásticos (polietileno y tereftalato de polietileno (PET) principalmente), papel y cartón, metales (hierro), materia orgánica mediante el compostaje y la valorización energética de residuos como aceites vegetales y minerales usados, neumáticos, entre otros. Se trata de un sector en el que coexisten diversos actores intermediarios, desde la recolección y la clasificación hasta el reciclaje y su posterior comercialización. Parte de su desarrollo depende en gran medida de la volatilidad de los precios internacionales vinculados al costo de la materia prima virgen, que determina la fluctuación e inestabilidad del mercado. Se trabajará en las siguientes fases para la implementación de la economía circular: • Definición de materiales prioritarios, como plásticos, papel y cartón. • Estudio de las acciones a implementar, incluido el impulso a través de las compras públicas, la adopción de nuevas tecnologías, la revisión normativa, entre otras. • Implementación de las acciones definidas.
Resultados esperados	Desarrollo y consolidación de la industria de reciclaje y valorización de los subproductos, incorporando procesos eficientes y tecnologías y procesos innovadores, con la consecuente reducción de la dependencia de la extracción de materias primas.
Instituciones responsables	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Ministerio de Ambiente.
Instituciones aliadas	Agencia Reguladora de Compras Estatales (ARCE), Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), Cámara de Empresas Gestoras de Residuos del Uruguay (CEGRU), Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE), Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP), Alcoholes del Uruguay (ALUR), cementeras, Centro Tecnológico del Plástico (CTplas), Red de Empresas por el Desarrollo Sostenible (DERES), industrias de procesamiento de papel, metalurgias o fundición.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16
Gestión de los excedentes asociados a las energías renovables

Objetivo	Aprovechar los excedentes de electricidad para el desarrollo de proyectos *Power-to-X* y el almacenamiento para la gestión de la demanda.
Descripción	La transición energética del país hacia una matriz eléctrica con más del 90% de la generación derivada de fuentes renovables posiciona al Uruguay entre los primeros lugares a nivel mundial. Esta transformación trae consigo el desafío de gestionar la variabilidad asociada a la producción de energía a partir del sol y el viento. Estos recursos son estables a lo largo del año pero presentan una gran variabilidad en períodos cortos de tiempo. A ello se suma la dependencia de las condiciones climáticas para la generación de energía hidráulica, de manera que, en algunos momentos, el país cuenta con una alta disponibilidad de energía renovable, mientras en otros debe recurrir a las centrales térmicas de combustibles fósiles. Esta línea de trabajo apunta a un mejor aprovechamiento de la energía generada. En el país se están impulsando diversas acciones vinculadas con la movilidad eléctrica, con las que se busca concentrar la carga en los momentos de menor demanda de la red. Es posible impulsar otras medidas relacionadas con el consumo industrial, con miras a crear un sistema flexible que permita usar energía eléctrica para usos térmicos en los momentos más convenientes para el sistema, a un costo más competitivo. Asimismo, podría utilizarse para la producción de hidrógeno verde a microescala para uso en montacargas en centros logísticos o industrias, así como en tractores que funcionen mediante una celda de combustible o a combustión con hidrógeno (H_2) verde. Se buscará impulsar algunos proyectos piloto que permitan probar distintas tecnologías y sirvan como modelo para su reproducibilidad. Asimismo, se buscarán sistemas comerciales convenientes para el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de energía eléctrica y para los potenciales usuarios de esta red, a través de marcos normativos y tarifarios flexibles que habiliten su desarrollo. Para avanzar en esta línea se cuenta con el programa financiado con fondos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) 7 en el eje de energía.

Resultados esperados	Implementación de proyectos piloto para el aprovechamiento de los excedentes provenientes de fuentes de energía renovables en el marco del proyecto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) 7 – *Global Cleantech Innovation Programme (GCIP)* - "Promover la transición a una economía circular en Uruguay a través de las innovaciones de las tecnologías limpias". Optimización del uso de los recursos energéticos a través de la gestión de los excedentes, su almacenamiento eficiente y la integración efectiva de energías renovables en la matriz energética, generando una mayor estabilidad en la oferta de energía y una matriz energética más sostenible y resiliente.
Instituciones responsables	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).
Instituciones aliadas	Ministerio de Ambiente, Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), Asociación Uruguaya de Energías Renovables (AUDER) y Asociación Uruguaya de Generadores Privados de Energía Eléctrica (AUGPEE).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17
Fomento de la circularidad de nutrientes en los tambos

Objetivo	Mejorar la calidad ambiental de la cuenca del río Santa Lucía, reducir la erosión hídrica en el área lechera y disminuir la carga de nutrientes vertidos por el sector lechero, mediante la ejecución de subproyectos presentados por productores familiares y medianos para mejorar la gestión ambiental de los tambos.
Descripción	La cuenca hidrográfica del río Santa Lucía constituye uno de los sistemas fluviales más importantes del Uruguay debido a sus características ecológicas, su ubicación y sus funciones, entre las que se destacan ser la principal fuente de agua potable para más de la mitad de la población nacional y ser fuente de agua de riego para la actividad agropecuaria intensiva en esa zona del país. La calidad del agua de esta cuenca está condicionada al vertido de nutrientes provenientes de distintas fuentes y existe la necesidad de continuar generando soluciones en áreas con prioridad ambiental en las que aún persisten deficiencias en los sistemas de gestión de efluentes. El Subcomponente 2.4 del proyecto "Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay" firmado con el Banco Mundial mejora de la calidad del agua en la cuenca del río Santa Lucía. Este se dirige a un universo de 200 productores lecheros ubicados en esta cuenca, a fin de equiparlos con tecnologías e infraestructura para la gestión de efluentes con bases agroecológicas, con el objetivo de lograr una economía circular a través del ciclo de nutrientes. Con esta nueva iniciativa el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) busca continuar con la promoción de tecnologías basadas en la economía circular mediante el aprovechamiento agronómico de los efluentes, acciones que ha desarrollado y promovido desde hace años a través de la instrumentación de los Planes para la Producción Lechera Sostenible y la convocatoria "Lechería sostenible en la cuenca del río Santa Lucía" instrumentada entre 2016 y 2021 a través del proyecto Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático (DACC).
Resultados esperados	Implementación del sistema de gestión de efluentes por 200 productores, de acuerdo con los criterios técnicos consensuados interinstitucionalmente bajo el paradigma de la circularidad de nutrientes. Reincorporación del 20% de la carga de fósforo y nitrógeno al sistema productivo para su aprovechamiento agronómico, correspondiente a las excretas generadas por el rodeo lechero de los 200 tambos potenciales beneficiarios de la iniciativa.
Institución responsable y aliadas	La convocatoria es impulsada por el MGAP, a través del Proyecto "Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay" (contrato de préstamo BIRF núm. 9305-UY entre el Gobierno de la República Oriental del Uruguay y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) - Banco Mundial), en colaboración con el Ministerio de Ambiente. La Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE) y el Instituto Nacional de la Leche (INALE) actúan como coejecutores en esta convocatoria y lleven adelante la elaboración y la ejecución de las propuestas prediales de los productores. El Comité Técnico Interinstitucional sobre Manejo y Gestión de Efluentes de Tambos está integrado por especialistas en la temática (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, MGAP, Ministerio de Ambiente, entre otros.) y actúa como ámbito de consulta e intercambio para mejorar la calidad de las propuestas y definir escenarios que *a priori* presenten dificultades para su implementación.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18
Seguimiento y evaluación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)

Objetivo	Evaluar el progreso de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), identificar áreas de mejora, asegurar la alineación de la ENEC con distintos objetivos y compromisos nacionales e internacionales, garantizar la implementación y facilitar la participación de actores clave.
Descripción	El seguimiento de la ENEC se realizará mediante reuniones de todas las instituciones responsables de la implementación con una periodicidad mínima de 2 veces al año. Además de presentar los avances concretos en las acciones propuestas en el capítulo de acciones tempranas que se han de implementar, se compartirán los resultados de las actividades complementarias, como las impulsadas en el marco del Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR), el Plan de Movilidad y la Estrategia de Bioeconomía, entre otros. Al inicio será fundamental contar con la información derivada de los indicadores generales de la ENEC y su seguimiento. En este ámbito se definirán los ajustes necesarios y las siguientes fases de desarrollo de la ENEC.
Resultados esperados	Evaluación, ajuste y mejora periódicos de la estrategia, en función de la información y los indicadores desarrollados, que permitirán determinar las estrategias que requieren ajustes para lograr una correcta implementación de las acciones preestablecidas.
Instituciones responsables	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Ministerio de Ambiente, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
Instituciones aliadas	Instituto Nacional de Estadística (INE), sector académico, institutos de investigación, actores de los sectores público y privado, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

VIII. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular

La transición hacia la economía circular es un proceso sistémico y gradual que supone la participación de diversos actores y sectores con intereses y alcances variados. Los actores de instituciones públicas defienden los intereses del bien general, mientras aquellos de instituciones regionales o locales abogan por los intereses y las acciones de las comunidades locales afectadas en sus territorios. Las empresas y los agricultores representan intereses privados específicos en sus actividades o negocios. Los gremios representan el interés colectivo de grupos empresariales o de trabajadores en un sector determinado. Las universidades, las cámaras de comercio, los centros tecnológicos y los bancos tienen el interés de ofrecer servicios que faciliten el desarrollo tanto de iniciativas gubernamentales como privadas. Debido a esta diversidad de intereses, el proceso de transición requiere la integración de una visión común entre los actores, para dirigir, coordinar, implementar y dar seguimiento a acciones encaminadas hacia un objetivo común. En este capítulo se presenta la estructura de gobernanza para dirigir el proceso de transición hacia la economía circular en el Uruguay

A. ¿Qué es la gobernanza para la economía circular y para qué sirve?

La gobernanza, como modelo para la toma de decisiones y acción, se manifiesta cuando hay un propósito común elevado, como en el caso de la economía circular, que conecta intereses y alcances de diferentes sectores interesados. La transición hacia la economía circular, fundamentada en un cambio sistémico, supone la participación de diversos niveles en la sociedad:

- A nivel macro: las instituciones públicas pueden orientar la transición mediante políticas públicas que guíen las prioridades del cambio. Esto se logra impulsando instrumentos de gestión (como las normas) y la creación de incentivos que lleven a las empresas, los empresarios y los consumidores hacia sistemas circulares. Los bancos pueden fomentar y ampliar la transición a la economía circular mediante la disposición de líneas de financiamiento para iniciativas circulares. De manera similar, las universidades y los centros tecnológicos pueden ofrecer programas para fortalecer capacidades, investigaciones y asistencia técnica para colaborar con la creación y la difusión de innovaciones que promuevan y apoyen los procesos de transición hacia la economía circular.

- A nivel intermedio: en los territorios o las cadenas de valor, la transformación se manifiesta en la medición de las huellas de carbono, agua o materiales; las prácticas de colaboración entre proveedores, consumidores y ciudadanos, así como entre productores a partir de la simbiosis industrial o el intercambio de buenas prácticas e información.
- A nivel micro: la transformación se evidencia en la toma de decisiones de los empresarios y los productores agropecuarios al formular proyectos de innovación basados en sus procesos operativos existentes, nuevos emprendimientos o decisiones de consumo. Para ello, es necesario fortalecer su capacidad de entender la información relacionada con la circularidad, la innovación e internalizar nuevas formas de comportamiento y toma de decisiones.

Asimismo, este cambio sistémico conlleva interacciones y la colaboración entre diversos actores, que operan en distintos niveles. Estas interacciones pueden asumir la forma de relaciones cliente-proveedor, autoridad-regulado, aliados en proyectos específicos, colaboradores, docentes-alumnos, entre otros.

El objetivo de la gobernanza es facilitar y organizar las interacciones entre los actores del ecosistema socioproductivo, académico y financiero, en un proceso colectivo de orientación y coordinación para desarrollar acciones deliberadas que comprendan diversos niveles de participación (nacional, regional y local). Se busca la participación de los actores como un aspecto clave de la política pública para la transformación de la sociedad. De esta manera, la gobernanza de la economía circular supone responsabilidades compartidas entre el Estado, el mercado y la sociedad civil para abordar tanto el cambio climático como la escasez de recursos.

B. ¿Cuáles son los modelos de gobernanza y cómo se complementan?

Los modelos de gobernanza definen la jerarquía en la toma de decisiones y organizan las relaciones de poder entre los actores con intereses disímiles. Estos modelos establecen reglas para el trabajo conjunto y asignan responsabilidades para acelerar la transición hacia la economía circular. Además, proporcionan transparencia en la toma de decisiones y buscan evitar la duplicación del trabajo.

Existen diversos modelos de gobernanza que son complementarios y se apalancan mutuamente. Los modelos jerárquicos de gobernanza se basan en un enfoque vertical, en el que la toma de decisiones está dominada por el liderazgo de un actor central. Las decisiones se efectúan "de arriba hacia abajo" mediante relaciones de poder, mecanismos de coerción, estándares y normas. Este modelo jerárquico hace hincapié en la planificación y se toman decisiones sobre prioridades y alcances de la transición hacia la economía circular.

Por otra parte, los modelos de gobernanza de redes proyectan una forma horizontal de toma de decisiones. Varios actores comparten el liderazgo y deciden de manera coordinada y complementaria. Este modelo impulsa una dinámica orgánica con avances que van "de abajo hacia arriba", asigna mayor autonomía a los actores involucrados y estimula la autogobernanza. El énfasis de este modelo recae en la ejecución de acciones para la economía circular.

Los modelos de gobernanza requieren el fortalecimiento de las capacidades técnicas, gerenciales y de colaboración de todos los actores involucrados para consolidar un lenguaje común sobre los objetivos que se desea alcanzar, las estrategias de cambio y los mecanismos de seguimiento. La continuidad del modelo a mediano y largo plazo es fundamental para que los modelos de gobernanza funcionen.

Ambos modelos de gobernanza son esenciales para la transición hacia la economía circular, como un proceso multinivel y multifacético. Esto se ilustra en las experiencias de gobernanza de la economía circular en el mundo, que combinan los modelos jerárquicos y de redes.

Si bien las estrategias nacionales de economía circular cuentan con la amplia participación de un conjunto de actores públicos y privados, en países como el Reino de los Países Bajos, Escocia, la República de Corea, Colombia, Costa Rica y el Perú se definieron a partir del liderazgo centralizado de instituciones gubernamentales, mientras en el Brasil, Noruega y Australia se optó por modelos descentralizados (Cramer, 2022).

Los modelos de gobernanza de redes se ven en la ejecución de programas específicos de economía circular. Este es el caso del sistema de economía circular de Querétaro (México), donde la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU), como institución pública, el clúster automotor y algunas empresas ancla, junto con universidades regionales, conformaron una red que dirige la transición hacia la economía circular (Van Hoof y Duque-Hernández, 2020). En el Reino de los Países Bajos, los clústeres de colchones, textil y cemento avanzan en la transformación por medio de un modelo de gobernanza de redes (Cramer, 2020).

La estructura de gobernanza de la ENEC del Uruguay combina el modelo jerárquico con el modelo de redes. La definición de la Estrategia Nacional de Economía Circular, que incluye la definición de prioridades y estrategias de transformación, deriva de un proceso de trabajo interinstitucional entre representantes del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). También participaron actores de los sectores privado, académico y organizaciones de la sociedad civil (ONG).

C. Estructura de gobernanza de la ENEC del Uruguay

Se propone una gobernanza en dos niveles:

i) Primer nivel: Consejo Directivo integrado por autoridades ministeriales en la figura de los subsecretarios de los ministerios, convocando a sumarse al Director o Subdirector de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) y el Presidente, el Vicepresidente o la persona designada por el Congreso Nacional de Intendentes (CNI).

ii) Segundo nivel: Comité Técnico, integrado por los coordinadores y alternos de cada una de las mesas de trabajo que se definen para implementar las acciones.

Se propone que el avance de los cinco flujos definidos en la estrategia se aborde mediante el trabajo desarrollado a partir de cinco mesas (una por cada flujo priorizado) y otras dos mesas *ad hoc* que se consideran pertinentes: financiamiento y abordaje territorial.

Estas siete mesas de trabajo constituyen el ámbito de intercambio, coordinación, articulación, desarrollo de insumos e impulso a la implementación de la ENEC.

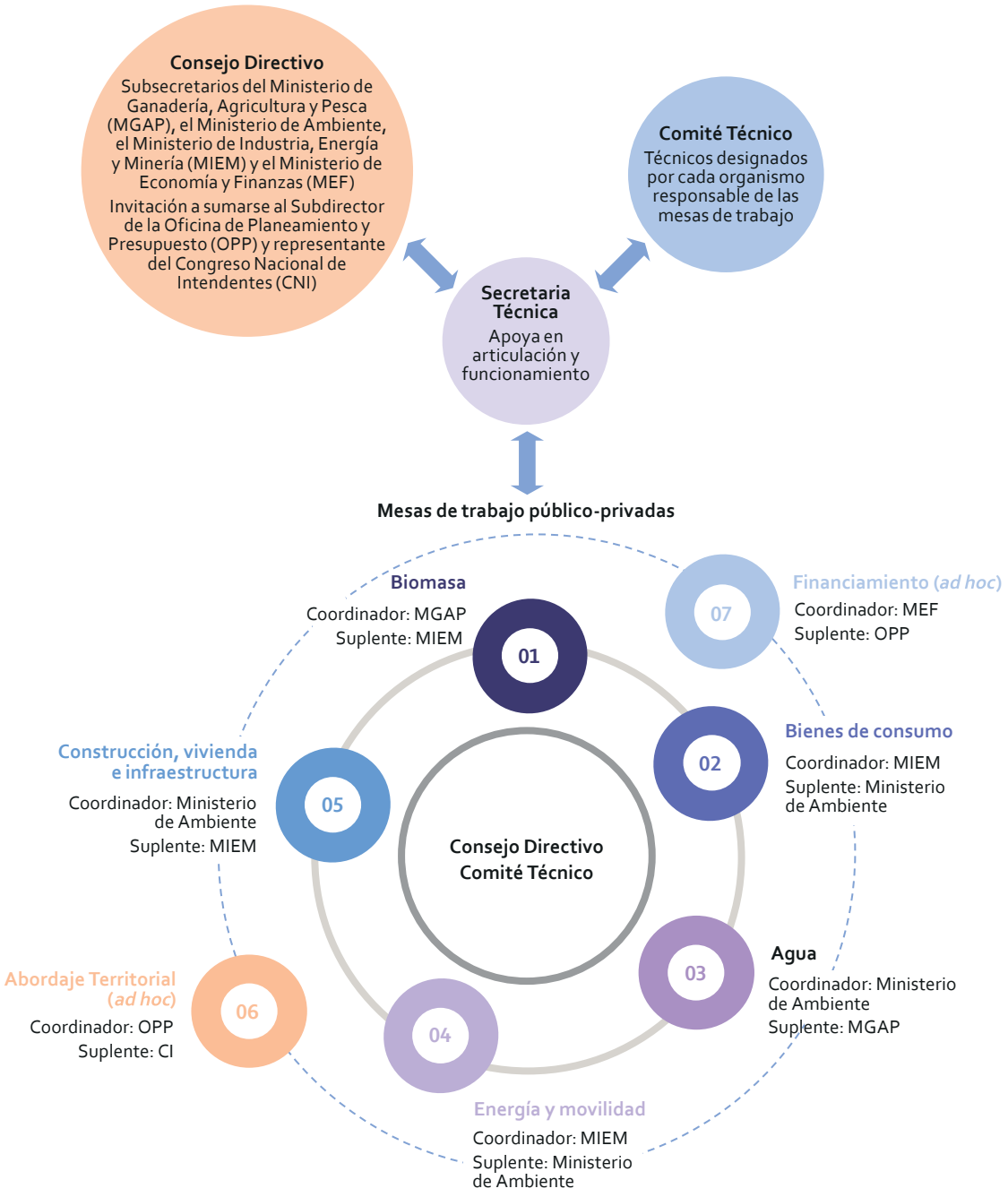
También se plantea la creación de un cargo rentado: Secretaría Técnica.

Los detalles de integración, cometidos y funcionamiento de cada órgano se presentan en el anexo A2.

Las mesas de trabajo son el ámbito de participación de los actores interesados para la implementación y actualización de la ENEC a través de la interacción entre sus distintos participantes, tanto públicos como privados, de varios sectores y esferas de la sociedad.

La coordinación de las mesas de trabajo estará a cargo de un técnico como titular de la institución coordinadora y de un suplente de la institución que ejerce como alterna (véanse el diagrama 13 y el anexo A2).

Diagrama 13
Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) del Uruguay



Fuente: Elaboración propia.
Nota: Una vez establecido el Consejo Directivo, se redactará el reglamento de funcionamiento.

Bibliografía

Achterberg, E., J. Hinfelaar y N. Bocken (2016), "Master circular: business with the value hill", Ámsterdam, Circle Economy Foundation.

AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) (2018), "The circular economy and the bioeconomy: partners in sustainability", *EEA Report*, N° 8/2018, Copenhague.

AEMA/ISPRA (Agencia Europea de Medio Ambiente/Instituto Superior para la Protección y la Investigación Ambiental) (2021), *Bellagio Declaration: Circular Economy Monitoring Principles*, Bellagio.

ANCAP (Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland) (2022), *ANCAP Memoria 2022*, Montevideo.

Banco Mundial (2024), Datos de libre acceso del Banco Mundial [en línea] https://datos.bancomundial.org/.

Battello, C. y otros (2015), "Guía de buenas prácticas en el cultivo de arroz en Uruguay", Montevideo, Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y otros [en línea] https://www.aca.com.uy/wp-content/uploads/2015/08/PRESENTACION-RENARE-2015.pdf.

BCU (Banco Central del Uruguay) (2023), *Cuentas nacionales: cuarto trimestre 2022 y año 2022*, Montevideo.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2022), *Financiamiento de inversiones de economía circular: experiencia en Colombia*, Washington, D.C.

Boscana, M. y C. Faroppa (2023), *Estadísticas Forestales 2023: extracción – producción - consumo - mano de obra - comercio exterior*, Montevideo, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).

Böthig, S. y otros (2021), *Proyecto de valorización de subproductos de la industria de transformación mecánica de la madera: informe final*, Montevideo, Fundación del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (Latitud).

Brazeiro, A. (ed.) (2015), *Eco-regiones de Uruguay: biodiversidad, presiones y conservación. Aportes a la Estrategia Nacional de Biodiversidad*, Montevideo, Universidad de la República (Udelar) y otros.

Capricho, N. y C. Moreno (2021), "Detección de oportunidades circulares en empresas industriales. Sector alimentos. Subsector panificados", Montevideo, Cámara de Industrias del Uruguay (CIU).

CCU (Cámara de la Construcción del Uruguay) (2023), "Diagnóstico de circularidad en la construcción (CCU-ReAcción/2020-2021)", Montevideo, 26 de agosto [en línea] https://www.ccu.com.uy/proyectos-e-iniciativas/diagnostico-de-circularidad-en-la-construccion-ccu-reaccion-2020-2021/.

Centro Circular (2024), "Economía circular" [en línea] https://economiacircular.info/glosario/economia-circular/.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2024a), *América Latina y el Caribe ante el desafío de acelerar el paso hacia el cumplimiento de la Agenda 2030: transiciones hacia la sostenibilidad* (LC/FDS.7/3), Santiago.

_____(2024b), CEPALSTAT [base de datos en línea] https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/.

_____(2022), *Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad. Síntesis* (LC/SES.39/4), Santiago.

CFE (Comisión Federal de Electricidad) (2023), *Informe Anual 2022*, Ciudad de México.
Circle Economy Foundation y otros (2023). *The Circularity Gap Report: América Latina y el Caribe. Cerrando la brecha de circularidad en América Latina y el Caribe*, Ámsterdam.
CNCS (Cámara de Comercio y Servicios del Uruguay) (2022), *Informe Cuentas Nacionales: cuarto trimestre y año 2021*, Montevideo.
Cramer, J. (2022), "Effective governance of circular economies: an international comparison", *Journal of Cleaner Production*, vol. 343, Ámsterdam, Elsevier.
_____(2020), *How Network Governance Powers the Circular Economy: Ten Guiding Principles for Building a Circular Economy, Based on Dutch Experiences*, Ámsterdam, Amsterdam Economic Board.
Ekins, P. y otros (2019), "The circular economy: what, why, how and where", documento preparado para el taller Managing the Transition to a Circular Economy in Regions and Cities, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), 5 de julio.
Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea) (2013), *Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA): Compilation Guide 2013*, Luxemburgo.
FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2023), "Cultivos y productos de ganadería", Roma [en línea] https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL.
_____(2017), "Estimación de pérdidas y desperdicio de alimentos en el Uruguay: alcance y causas", *Informe Final*, Montevideo.
Fundación Ellen MacArthur (2021), *Objetivos universales para políticas de economía circular: habilitando una transición a gran escala*, Isle of Wight.
_____(2020), *Financing the Circular Economy: Capturing the Opportunity*, Isle of Wight.
_____(2019), *Completando la imagen: cómo la economía circular ayuda a afrontar el cambio climático*, Isle of Wight.
_____(2015), *Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers*, Isle of Wight.
_____(2013), *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*, Isle of Wight.
González, M. (2018), "Estudio de situación de la economía circular y propuesta de iniciativas en el marco de una ciudad resiliente", Montevideo, Intendencia de Montevideo.
INE (Instituto Nacional de Estadística del Uruguay) (2016), *Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2016-2017*, Montevideo.
Intendencia de Montevideo (2019), "Diseño de la Estrategia para la Promoción de la Economía Circular en Montevideo: licitación abreviada 356895", Montevideo.
Latitud (Fundación del Laboratorio Tecnológico del Uruguay) (2021), "Proyecto – Valorización del Alperujo", Montevideo, 29 de diciembre [en línea] https://asolur.org.uy/wp-content/uploads/2021/12/Presentacion-informe-final_diciembre2021.pdf.
Martínez, M. (2020), "Análisis bibliométrico sobre el consumo conspicuo en los últimos veinte años", tesis de magíster en psicología del consumidor, Bogotá, Fundación Universitaria Konrad Lorenz.
MEF (Ministerio de Economía y Finanzas del Uruguay) (2022), "Primera reunión de trabajo de la Mesa de Finanzas Sostenibles", Montevideo, 28 de julio [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/comunicacion/noticias/primera-reunion-trabajo-mesa-finanzas-sostenibles.
MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay) (2023), "Extracción y producción con zona franca (2012-2022)", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/microdatos/extraccion-produccion-zona-franca-2012-2021.
_____(2022), *Anuario Estadístico Agropecuario 2022*, Montevideo.
_____(2021), *Anuario de OPYPA 2021* [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-opypa-2021/anuario-opypa-2021.
_____(2020), "Estrategia de bioeconomía: hacia una economía sostenible y circular", Montevideo.
MIDES/INMUJERES/CNG (Ministerio de Desarrollo Social del Uruguay/Instituto Nacional de las Mujeres/Consejo Nacional de Género) (2018), *Estrategia Nacional para la Igualdad de Género 2030*, Montevideo.
MIEM (Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay) (2024a), "Series estadísticas de petróleo y derivados", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/datos-y-estadisticas/datos/series-estadisticas-petroleo-derivados.
_____(2024b), "Parque vehicular", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/datos-y-estadisticas/estadisticas/parque-automotor.

_____(2022), *Balance Energético 2022*, Montevideo.
_____(2021), *Balance Energético Nacional 2021*, Montevideo.
_____(2020), "Estadística de producción minera del Uruguay", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/publicaciones/estadistica-produccion-minera-del-uruguay.
_____(2015), *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024*, Montevideo.
_____(2010), "Política Energética 2005-2030", Montevideo [en línea] https://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energ%C3%A9tica+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0.
MIEM y otros (Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay y otros) (2023), *H2U: Hoja de ruta del hidrógeno verde y derivados en Uruguay*, Montevideo.
_____(2022), *Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay*, Montevideo.
_____(2020), *Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible en Uruguay*, Montevideo.
Ministerio de Ambiente (2023a), *Plan de Gestión Integrada del Sistema Acuífero Guaraní*, Montevideo.
_____(2023b), *Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos*, Montevideo.
_____(2021), *Uruguay + Circular: Plan Nacional de Gestión de Residuos*, Montevideo.
Ministerio de Ambiente y otros (2021), *Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible en Uruguay*, Montevideo.
Muinelo-Gallo, L. y A. Rodríguez (2019), "Finanzas subnacionales y capacidades para el desarrollo económico territorial en Uruguay: 1990-2016", *Serie Documentos de Trabajo*, N° 15/19, Montevideo, Universidad de la República (Udelar).
MVOTMA (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente) (2020), "Plan Nacional de Aguas: evaluación anual 2020. Seguimiento de programas y proyectos", Montevideo.
_____(2017), *Plan Nacional de Aguas*, Montevideo.
_____(2013), "Conociendo nuestro patrimonio natural", *Educar para la Conservación: pensando en las maestras*, Montevideo.
MVOT/Ministerio de Ambiente (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial/Ministerio de Ambiente) (2021), *Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras (PNA Ciudades)*, Montevideo.
Naciones Unidas (2024), "SDG indicator metadata (harmonized metadata template – format version 1.1)", Nueva York, 12 de agosto [en línea] https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-05-01.pdf.
_____(2022a), "SDG indicator metadata (harmonized metadata template – format version 1.1)", Nueva York, 12 de agosto [en línea] https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-02-01.pdf.
_____(2022b), "SDG indicator metadata (harmonized metadata template – format version 1.1)", Nueva York, 12 de agosto [en línea] https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-02-02.pdf.
_____(1994), "Resumen del Simposio sobre Modalidades de Consumo Sostenibles", *Debate general sobre los avances realizados en la ejecución del Programa 21 prestando atención especial a los componentes intersectoriales del Programa 21 y a los elementos decisivos de la sostenibilidad: nota verbal de fecha 7 de abril de 1994 dirigida al Secretario General por el Representante Permanente de Noruega ante las Naciones Unidas* (E/CN.17/1994/14), Oslo.
OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2019), *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*, París.
OPP (Oficina de Planeamiento y Presupuesto) (2019), *Aportes para una Estrategia de Desarrollo 2050*, Montevideo.
_____(2016), "Desigualdad territorial y concentración en el Uruguay", *Reporte*, N° 5, Montevideo.
Osinergmin (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería) (2015), *Anuario Estadístico 2015*, Lima.
Pérez, T. (2022), "Indicadores de monitoreo y evaluación para economía circular", PAGE Uruguay, inédito.
Pittaluga, L. y D. Pirrocco (2021), "Análisis de la cadena de valor del plástico y el caucho en el Uruguay", *serie Estudios y Perspectivas*, N° 53 (LC/TS.2021/123-LC/MVD/TS.2021/3), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
PNUMA/Circle Economy (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Circle Economy) (2021), *The Circular Jobs Methodology*, Ámsterdam.
Pozo, P. y otros (2023), *Monitorear la sostenibilidad de la bioeconomía: piloto en Uruguay*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Rava, C. (2022), "Colza: situación y perspectivas", *Anuario de OPYPA 2022*, Montevideo, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) [en línea] https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-opypa-2022/analisis-sectorial-cadenas-productivas/colza.

Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable (2014), *Plan Nacional de Educación Ambiental (PlaNEA): documento marco*, Montevideo.

Ritchie, H. (2020), "Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?", Oxford, Universidad de Oxford, 18 de septiembre [en línea] https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector.

Roda, C. y P. Pigola (2021), "De residuos a recursos: residuos de construcción y demolición en Montevideo", *Nota Técnica*, N° 2288, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Rodríguez, A. y otros (2017), "Especializaciones productivas y desarrollo económico regional en Uruguay", *Serie Documentos de Trabajo*, N° 07/2017, Montevideo, Universidad de la República (Udelar).

Scipioni, S., M. Russ y F. Niccolini (2021), "From barriers to enablers: the role of organizational learning in transitioning SMEs into the circular economy", *Sustainability*, vol. 13, N° 3, Basilea, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Schröder, P. (2020), "Promoting a just transition to an inclusive circular economy" *Research Paper*, Energy, Environment and Resources Programme.

SNRCC (Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático) (2021a), *Estrategia Climática de Largo Plazo de Uruguay: para un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima*, Montevideo.

_____(2021b), *INGEI 1990-2019: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2019 a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Montevideo.

Souto, G. y otros (2018), "Logística de las cuatro principales cadenas agroindustriales del Uruguay", *Nota Técnica*, N° 1558, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Tinelli, M., F. Abella y M. Delogne (2020), *Inversión de impacto en Uruguay: oportunidades y desafíos de un mercado en expansión*, Montevideo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Transforma Uruguay (Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad) (2019), *Plan de Acción en Economía Circular 2019*, Montevideo.

UEU (Unión de Exportadores del Uruguay) (2022), *Informe de exportaciones de bienes y servicios*, Montevideo.

UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) (2019), *Primer balance de energía útil para Colombia y cuantificación de las pérdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética. Resumen ejecutivo BEU sector residencial y terciario*, Bogotá.

URSEA (Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua) (2021), "¡Cuidemos el agua!", Montevideo [en línea] https://www.gub.uy/unidad-reguladora-servicios-energia-agua/sites/unidad-reguladora-servicios-energia-agua/files/2021-03/Cuidemos%20el%20agua.-_0.pdf.

Uruguay, Gobierno del (2022), *Segunda contribución determinada a nivel nacional al Acuerdo de París*, Montevideo.

_____(2009), "Ley de Política Nacional de Aguas. Principios Rectores", Montevideo [en línea] https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18610-2009.

Uruguay XXI (2023a), *Informe Anual Comercio Exterior 2022: año récord para las exportaciones uruguayas*, Montevideo.

_____(2023b), *Sector forestal en Uruguay: informe forestal 2023*, Montevideo.

_____(2022), *Sector agrícola en Uruguay*, Montevideo.

_____(2021a), *Informe Anual Comercio Exterior 2021*, Montevideo.

_____(2021b), *Sector ganadero en Uruguay*, Montevideo.

_____(2021c), *Sector forestal en Uruguay*, Montevideo.

_____(2021d), *Construcción & servicios asociados*, Montevideo.

_____(2020), *Oportunidades de inversión: energías renovables*, Montevideo.

Vallejo, M., M. Pérez y J. Martinez-Alier (2011), "Metabolic profile of the Colombian economy from 1970 to 2007", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 15, N° 2, Hoboken, Wiley.

Van Hoof, B. y J. Duque-Hernández (2020), "Supply chain management for circular economy in Latin America: RedES-CAR in Colombia", *Industrial Symbiosis for the Circular Economy: Operational Experiences, Best Practices and Obstacles to a Collaborative Business Approach*, R. Salomone y otros (eds.), Cham, Springer.

Van Hoof, B., G. Núñez y C. de Miguel (2022), "Metodología para la evaluación de avances en la economía circular en los sectores productivos de América Latina y el Caribe", *serie Desarrollo Productivo*, N° 229 (LC/TS.2022/83), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Anexos

Anexo A1
Avances en la adopción de instrumentos económicos para promover la economía circular en el Uruguay (lista no exhaustiva)

Cuadro A1.1
Avances en la adopción de instrumentos económicos para promover la economía circular en el Uruguay

Tipo de instrumento	Avance
Impuestos a materias primas y productos	Impuesto específico interno (IMESI) sobre los envases y plásticos desechables creado mediante la Ley núm. 19829 de Gestión Integral de Residuos de 2019 (no reglamentado[a]).
Subsidios e incentivos fiscales aplicados al ala tecnológica de la mariposa de la economía circular (racionalización del consumo de bienes de corta vida útil o innecesarios, reuso, retornabilidad de devolución, extensión de la vida útil de los productos, reparación, mantenimiento, uso compartido, servitización, reciclaje, entre otros).	Ley de Inversiones y Promoción Industrial núm. 16906 de 1998. Comprende un indicador de producción más limpia que incluye inversiones elegibles para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos (entre ellos materias primas e insumos), promover actividades de valorización y aprovechamiento de residuos, sistemas de energía a partir de residuos, además de otras inversiones potencialmente computables como la reducción de la generación de residuos y el reuso.
	Crédito fiscal de hasta el 40% en el impuesto específico interno (IMESI) a envases retornables de determinadas bebidas (vigente hasta diciembre de 2021).
	Decreto núm. 411/011 para promoción de la gestión de residuos sólidos industriales.
	Beneficios tributarios en decretos que reglamentan varios flujos de residuos especiales (por ejemplo, baterías).
	Exoneraciones tributarias a la donación de alimentos (Ley Donal).
Ecoetiquetado	Etiquetado de eficiencia energética.
Sistemas de devolución, depósito y reembolso	En proceso de implementación para envases descartables de bebidas - Plan Vale, en el marco de la Ley de Reciclaje de Envases (responsabilidad extendida del productor).
Tarifas para el reciclaje por adelantado *(advanced recycling fee)*	Se intentó crearlas durante el proceso de la Ley de Gestión Integral de Residuos. Derivó en el IMESI a envases, con un artículo que afectaba la recaudación a un fondo (Fondo Nacional de Gestión de Residuos (FONAGRES)).
Cargos a la recolección de residuos	Existen tributos domiciliarios de cobro por la recolección y el transporte de residuos de competencia departamental en varios departamentos.
Impuestos y tarifas a la disposición final de residuos	Los sitios de disposición final de varios departamentos cobran una tarifa por el ingreso de residuos y algunos se encuentran en proceso de implementación de un cobro.
	Cobro de una tarifa en los sitios de disposición final de residuos industriales de categoría II.
Remoción de incentivos adversos a la economía circular	Exoneración a la importación de residuos especiales con destino al reciclaje provenientes de zonas francas, puertos libres y aeropuertos libres, equiparando sus implicancias tributarias a las de los residuos que salen a disposición final.
	Exoneración del impuesto sobre el valor agregado (IVA) al compost y enmiendas orgánicas registradas, para igualdad de tratamiento tributario con los fertilizantes de síntesis química.
Canon a la extracción de agua bruta	Creado por ley, no reglamentado. Reglamentación incluida como meta en el Plan Nacional de Aguas.
Impuestos sobre el carbono y los combustibles fósiles	El IMESI a los combustibles pasó a ser IMESI a las emisiones de dióxido de carbono (CO_2).

Fuente: Elaboración propia.

[a] Cabe aclarar que la no reglamentación del IMESI a envases se debe a que la Resolución Ministerial núm. 271 de 2021 impone metas al sector propietario de marca e importador de productos envasados a través de la responsabilidad extendida del productor, y es el propio sector privado el que efectúa el cobro a las empresas adheridas al plan de gestión para financiar las inversiones y los costos.

Anexo A2
Propuesta de gobernanza para la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) del Uruguay

Se propone una gobernanza en dos niveles:

i) Primer nivel: Consejo Directivo integrado por autoridades ministeriales en la figura de los subsecretarios de los ministerios, convocando a sumarse al Director o Subdirector de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) y el Presidente, el Vicepresidente o la persona designada por el Congreso Nacional de Intendentes (CNI).

ii) Segundo nivel: Comité Técnico, integrado por los coordinadores y alternos de cada una de las mesas de trabajo que se definen para implementar las acciones.

Se propone que el avance de los cinco flujos definidos en la estrategia se aborde mediante el trabajo desarrollado a partir de cinco mesas (una por cada flujo priorizado) y otras dos mesas *ad hoc* que se consideran pertinentes: financiamiento y abordaje territorial.

Estas siete mesas de trabajo constituyen el ámbito de intercambio, coordinación, articulación, desarrollo de insumos e impulso a la implementación de la ENEC.

También se plantea la creación de un cargo rentado: Secretaría Técnica.

Consejo Directivo

- Cometidos:
  - Definir las directrices generales del trabajo de la ENEC.
  - Aprobar planes anuales y fondos asociados.
  - Aprobar revisiones y ajustes de la ENEC.
  - Coordinar y articular con el resto del Poder Ejecutivo planes, políticas y proyectos para impulsar la transición al modelo de producción circular.
  - Realizar las convocatorias a revisiones de la ENEC cuando lo estime pertinente.
- Integración:

Subsecretarios del Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Director o Subdirector de la OPP y el Presidente, Vicepresidente o la persona designada por el CNI.

- Funcionamiento:

Se propone una reunión semestral (mínimo). Esto se dirimiría en el diseño de la reglamentación de funcionamiento.

Comité Técnico

- Cometidos:
  - Elaborar la propuesta de plan anual y fondos necesarios.
  - Informar y asesorar al Consejo Directivo.
  - Promover la implementación de la ENEC, teniendo en cuenta las fortalezas y las barreras y la manera de superarlas.
  - Ser un ámbito de coordinación de políticas en sectores y territorios, atendiendo a los avances y las dificultades que surjan en las mesas de trabajo.

- Realizar el seguimiento general del avance de la ENEC sobre la base de las metas y los indicadores definidos.
- Aprobar informes de consultoría.
- Gestionar proyectos y fondos que le sean otorgados.
- Organizar y convocar a los participantes de las mesas luego de la aprobación de su integración.
- Elaborar el orden del día de las reuniones.
- Coordinar las agendas de las reuniones con la Secretaría Técnica y labrar las actas de estas.

- Integración:

Técnicos designados por sus correspondientes autoridades (ministerios y organismos convocados a coordinar cada mesa de trabajo en carácter de titular y suplente).

- Funcionamiento:
  - Se reunirá ante convocatoria de la Secretaría Técnica en seguimiento de un plan anual aprobado en forma periódica o a solicitud de uno o varios coordinadores de mesa.
  - Se trabajará procurando consensos, considerando los diferentes cometidos de las instituciones participantes.

Secretaría Técnica

- Cometidos:

Actuar ejerciendo la función de secretaría del Consejo Directivo y el Comité Técnico y apoyar el trabajo de cada mesa.

  - Convocar reuniones, preparar agendas y actas de las reuniones.
  - Preparar insumos.
  - Preparar el informe anual de avances y los informes de seguimiento.
  - Ejercer la representación técnica de la gobernanza técnica de la ENEC, en donde se requiera.

- Designación:

La forma de financiamiento y contratación de la Secretaria Técnica, será definida por el Consejo Directivo una vez constituido.

- Funcionamiento:

El Secretario Técnico o la Secretaria Técnica deberá trabajar en estrecha relación con el Consejo Directivo y el Comité Técnico y las mesas de trabajo, coordinando y articulando, tanto las reuniones de todos los niveles de gobernanza, como su comunicación, velando por el efectivo funcionamiento de las mesas de trabajo, así como representando técnicamente a la gobernanza de la ENEC.

Mesas de trabajo

- Cometidos:

Ser el ámbito amplio de participación de los actores interesados para la implementación y actualización de la ENEC a través de la interacción entre sus distintos participantes, tanto públicos como privados, de los más diversos sectores y esferas de la sociedad.

- Integración:

Representantes de instituciones públicas y privadas, incluidas empresas, el sector académico, la educación, organizaciones gremiales y de la sociedad civil, la Red de Oficinas y Direcciones de Desarrollo (direcciones de desarrollo de los gobiernos subnacionales), entre otros actores.

- Funcionamiento:

La coordinación de las mesas de trabajo estará a cargo de un técnico como titular de la institución coordinadora y de un suplente de la institución que ejerce como alterna, del funcionamiento de la mesa, a saber:

  - Financiamiento: coordinador MEF, suplente OPP.
  - Agua: coordinador Ministerio de Ambiente, suplente MGAP.
  - Bienes de consumo: coordinador MIEM, suplente Ministerio de Ambiente.
  - Energía y movilidad: coordinador MIEM, suplente Ministerio de Ambiente.
  - Construcción, vivienda e infraestructura: coordinador Ministerio de Ambiente, suplente MIEM.
  - Biomasa: coordinador MGAP, suplente MIEM.
  - Abordaje territorial: coordinador OPP, suplente Congreso de Intendentes.

Todos los ministerios con competencia en el tema o con proyectos de economía circular en ejecución integrarán las mesas, así como organismos como el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Ceibal, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), entre otras que desarrollan acciones de interés para la implementación de la ENEC, centros de investigación universidades y actores del sector privado según la temática de que se trate.

El ejercicio de la coordinación de la mesa de trabajo, ya sea por el titular o el suplente, es a los efectos de tomar acción en la agenda y en las acciones tempranas definidas para 2024-2025 y no necesariamente implica un papel director ya que los nuevos planes de acción a implementar o el mejoramiento de los existentes surgen del trabajo colectivo en el marco de las directrices desarrolladas en la ENEC.

La Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay presentada en este documento es un proceso dinámico. A partir de su implementación se definirán nuevos actores que han de participar, y sectores y prioridades que se han de abordar y atender, por lo que su revisión y actualización será un proceso constante.

En este documento se describen los antecedentes de la ENEC, se presenta un análisis de la economía nacional y se definen prioridades y líneas de acción. Dado que la planificación estratégica es un proceso continuo que requiere actualización, esta estrategia se irá adecuando en función de la manera en que se implementen las acciones, los cambios en el contexto y la participación de nuevos actores.

Esta estrategia es el resultado de un proceso de trabajo interinstitucional entre representantes del Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y el Ministerio de Economía y Finanzas del Uruguay, con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). También participaron actores del sector privado, el sector académico y organizaciones de la sociedad civil.

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org

LC/TS.2024/77