

Informe final

Estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país

Región de Arica y Parinacota

Consultoría:

Estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país.

Cliente:

Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

San Martín 73, Santiago, Chile

<https://mma.gob.cl>

Elaborado por:

DEUMAN

Dirección: Av. Vitacura 2909, Las Condes, Santiago, Chile

Teléfono: +56 2 32247478

www.deuman.com

Fecha de presentación:

29 de enero 2023

Índice

1. Resumen Ejecutivo	3
2. Objetivos	5
1.1. Objetivo general	5
1.2. Objetivos específicos	5
3. Metodología	6
3.1. Priorización de sector productivos	6
3.2. Identificación de tendencias circulares	7
3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades	11
4. Resultados	12
4.1. Sectores priorizados	12
4.2. Tendencias circulares	14
4.3. Brechas y oportunidades	17
5. Conclusiones	18
6. Recomendaciones	19
7. Bibliografía	20

Siglas y acrónimos

AT	Asistencia Técnica
EC	Economía Circular
CTCN	Climate Technology Centre and Network
ONG	Organización no gubernamental
CMF	Comisión del Mercado Financiero
SEREMI MMA	Secretaría regional ministerial del Ministerio del Medio Ambiente
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
RM	Región Metropolitana
SOFOFA	Sociedad de Fomento Fabril
ERNC	Energías renovables no convencionales

Consideraciones

X ¹	Se ha utilizado superíndices numéricos sin paréntesis para realizar acotaciones específicas a pie de página
X ⁽¹⁾	Se ha utilizado superíndices numéricos con paréntesis para las referencias bibliográficas presentadas al final del documento

1. Resumen Ejecutivo

La economía circular implica replantear y/o repensar los modelos tradicionales de producción y consumo masivo, migrando hacia esquemas donde los residuos se eliminan o evitan desde la etapa de diseño y se da una mejora continua en los procesos de producción asociado a la eficiencia de uso de recursos (materia prima), fomentando así la regeneración de los ecosistemas y la minimización significativa de la generación de residuos sin comprometer el desarrollo y productividad económica de los sectores estratégicos del país. Además, es importante resaltar que **la economía circular no se debe encasillar en solo las prácticas de reciclaje**, ya que transitar de manera integral hacia las prácticas circulares compromete cambios profundos en los esquemas de producción y consumo sostenible.

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y evaluar el potencial circular en las regiones de Chile, se ha realizado un proceso de priorización para identificar y ponderar cuatro o cinco sectores productivos potenciales hacia donde enfocar esfuerzos en transitar hacia la Economía Circular. La metodología inicial ha integrado las dimensiones social, económica, ambiental (propias del desarrollo sostenible) y política. Los resultados de la priorización inicial fueron evaluados por las SEREMI de Medio Ambiente regionales¹ y la contraparte técnica (Ministerio de Medio Ambiente).

Luego de ello, se procedió a evaluar el potencial circular a partir de cuatro pilares fundamentales propuestos por la Fundación Ellen MacArthur para acelerar la transición hacia la economía circular. Estos pilares son: **(1) Diseño y producción de productos circulares, (2) Nuevos modelos empresariales, (3) Ciclo inverso y (4) Posibilitadores y condiciones de sistemas favorables**. A partir de ellos, se realizó el mapeo de iniciativas de los sectores productivos priorizados en la fase anterior y se realizó la evaluación de tendencias de aplicación de iniciativas circulares a nivel de 'Marco ReSOLVE'.

Las **tendencias identificadas en el estudio fueron comparadas con la priorización indicativa² extraída del estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur, llamado 'Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers' (1). A partir de la comparación y análisis entre las tendencias obtenidas del estudio y la priorización indicativa de referencia, se obtuvo una serie de **brechas y oportunidades de los sectores priorizados** en cada región, que han sido analizados considerando condiciones habilitantes y aspectos generales representativos de la región. Entre los aspectos más resaltantes evaluados se tiene el cambio energético a fuentes renovables, la electromovilidad, la innovación tecnológica, el aprovechamiento y valorización de residuos, optimización de las cadenas de valor, identificación de incentivos y/o mecanismos financieros, desarrollo y/o implementación de herramientas, plataformas y espacios colaborativos para el intercambio de información y tecnología.**

Con la finalidad de profundizar en el cuarto pilar fundamental que evalúa las condiciones de sistemas favorables, se **identificó, analizó y validó las oportunidades y brechas a nivel de región** enfocado a aspectos transversales. Para ello, en la fase inicial se realizó la **búsqueda y mapeo de oportunidades y brechas regionales** a través de revisión bibliográfica, considerando documentos claves tales como las Estrategias Regionales de Desarrollo, Estrategias Regionales de Innovación, Acuerdos de

¹ A excepción de las regiones de Valparaíso, RM Santiago, Biobío y Magallanes.

² Basada en el impacto económico y sobre los recursos de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE para 20 sectores principales en Europa

Producción más Limpia, entre otros. Esta información secundaria fue integrada junto a las intervenciones y/o acotaciones recibidas por parte de las SEREMI regionales de Medio Ambiente.

Además, las oportunidades y brechas más resaltantes pasaron por un **proceso de validación a través de entrevistas y encuestas** realizadas de forma masiva a diversos actores claves de todas las regiones de Chile. Luego de la sistematización de la información recopilada, se realizó una síntesis para identificar las brechas y oportunidades más prioritarias. Con la información sintetizada, se procedió a realizar los **talleres regionales**³ con la finalidad de verificar y retroalimentar los resultados obtenidos en el levantamiento de información primaria (entrevistas y encuestas). Por último, toda la información recopilada fue sistematizada y analizada para obtener una versión final de las oportunidades y brechas relevantes en cada región. Cada brecha y oportunidad identificada fue contextualizada y justificada en el presente informe.

Para complementar la evaluación, en cada análisis regional se desarrollaron una serie de conclusiones que resumen los resultados obtenidos en cada región, a nivel de sectores prioritarios, tendencias circulares y oportunidades y brechas transversales. En adición a ello, se plantearon recomendaciones basadas en identificar brechas de información, documentos clave desactualizados, inexistencias de plataforma de recopilación de iniciativas regionales, carencia de bases de datos para elaboración de diagnósticos, entre otros.

³ Dos Talleres realizados para la Zona Norte (De Arica y Parinacota a Maule) y Zona Sur (De Ñuble a Magallanes y la Antártica Chilena).

2. Objetivos

1.1. Objetivo general

Elaborar estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades que la transición a la economía circular presenta para las distintas regiones del país que permita contar con información estratégica para la elaboración de instrumentos de planificación territorial o líneas de acción regional.

1.2. Objetivos específicos

- Recopilar, sistematizar y analizar información regional disponible en los distintos sistemas y plataformas del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del MMA, en estudios o diagnósticos regionales elaborados a la fecha, u otros documentos disponibles, identificando los sectores productivos de interés en cada región y sus oportunidades y brechas para transitar hacia una economía circular.
- Levantar información faltante. y/o corroborar la existente en relación a las oportunidades y brechas identificadas, a través de instrumentos de levantamiento de información primaria (entrevistas, encuestas, entre otros) a ser aplicadas a actores clave regionales y sectoriales identificados.
- Realizar talleres regionales en línea. convocando a actores clave de cada región (incluyendo sector público, privado, academia y sociedad civil) para validar la información recopilada e identificar, de manera participativa, las principales oportunidades y necesidades de cada región para transitar hacia una economía circular, tanto a nivel regional como en los principales sectores productivos de interés de cada región.
- Generar un informe que sintetice las principales oportunidades y necesidades que cada región y sus sectores productivos de interés presentan para transitar hacia una economía circular, en base a la información levantada en instancias anteriores.

3. Metodología

El desarrollo de la fase final de la asistencia técnica tendrá la finalidad de integrar los resultados obtenidos por región en la fase del levantamiento de información secundaria, obtenida a través de la revisión bibliográfica; y la información primaria, obtenida en base a las entrevistas, encuestas y los talleres regionales realizados. Con la finalidad de integrar los resultados iniciales con los procesos de validación posteriores, se ha segmentado la síntesis de resultados en tres ítems: el primer ítem relacionado a la priorización de sectores productivos, el segundo ítem orientado a la identificación y discusión de tendencias circulares, y el tercer ítem direccionado a la identificación de oportunidades y brechas a nivel regional con un enfoque transversal, orientado a la identificación de condiciones habilitantes.

Figura 1. Proceso de sistematización de resultados obtenidos en el estudio

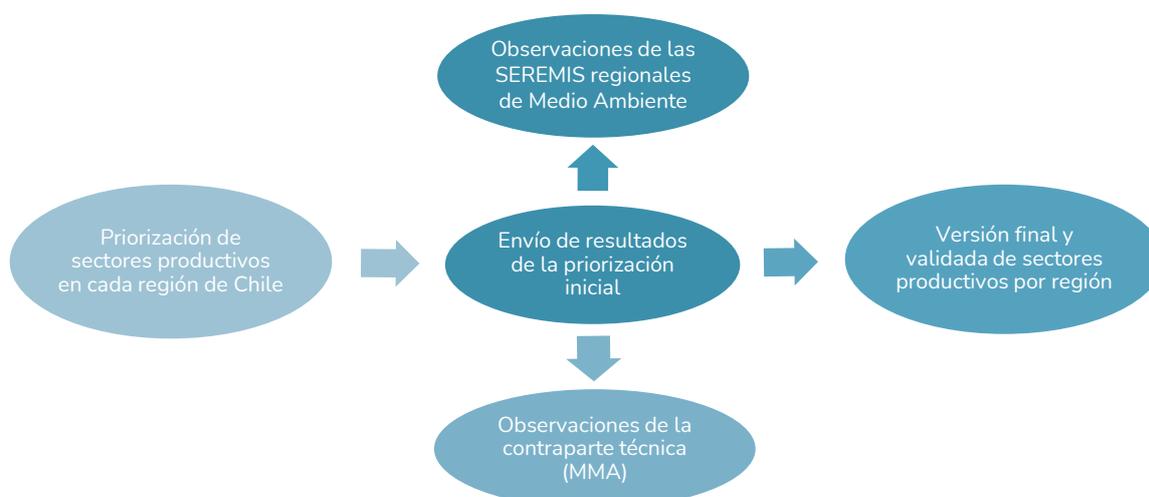


Fuente: Elaboración propia

3.1. Priorización de sector productivos

Se planteó una metodología de priorización basada en la revisión bibliográfica de documentos regionales, documentos nacionales, indicadores económicos y de desarrollo, indicadores ambientales, entre otros aspectos relevantes que permitieron construir una matriz de priorización de sectores productivos evaluados desde cuatro dimensiones fundamentales para lograr un desarrollo sostenible en las regiones: dimensión económica, dimensión social, dimensión ambiental y dimensión política.

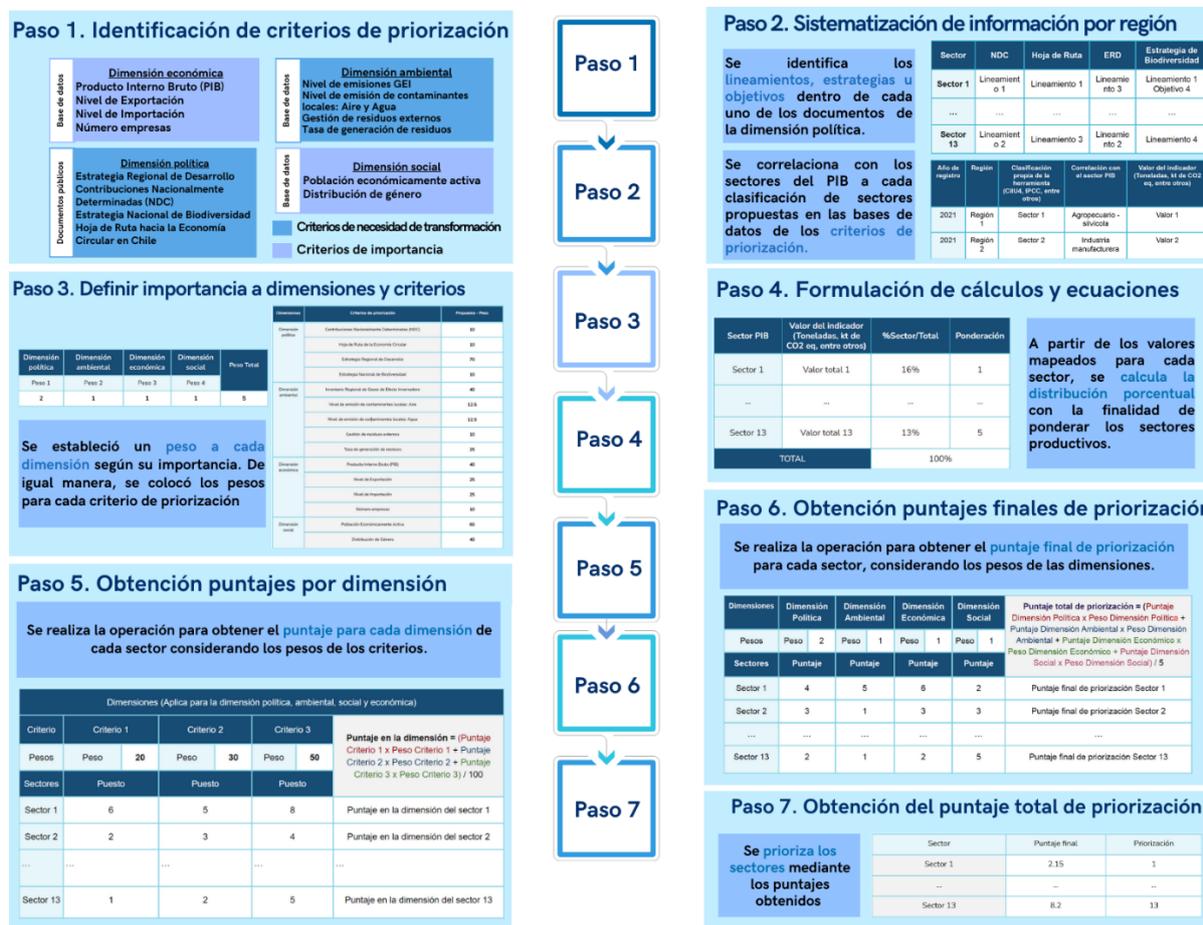
Figura 2. Proceso de priorización de los sectores productivos en cada región



Fuente: Elaboración propia

Para la priorización inicial, se ha considerado evaluar a los sectores económicos de cada región a partir de la importancia y la necesidad de transformación en la región. Para cada aspecto a evaluar, se ha propuesto una serie de criterios localizados dentro de las cuatro dimensiones (político, ambiental, social y económico). El resumen del proceso realizado para la priorización inicial se muestra a continuación:

Figura 3. Resumen del proceso de priorización inicial de sectores productivos



Fuente: Elaboración propia

Los resultados levantados en la Fase 1 han sido contrastados con las observaciones y/o sugerencias propuestas por las SEREMIS regionales, con la finalidad de alinear el estudio a los objetivos de desarrollo económico y social de cada región. La síntesis final permite obtener una [versión final de los sectores priorizados](#), con la validación de la contraparte técnica y las SEREMIS de Medio Ambiente. La versión final representa un insumo de gran utilidad para reevaluar las tendencias circulares obtenidas y direccionar las oportunidades/brechas regionales enfocados en los sectores prioritarios.

3.2. Identificación de tendencias circulares

Se realizó la identificación de las tendencias circulares de los sectores productivos priorizados por región a partir del mapeo de iniciativas de la plataforma 'Empresas Sumando Valor', que congrega las iniciativas empresariales que se relacionan de forma directa con alguno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que componen la Agenda 2030. De manera complementaria, se añadió información recopilada de otras plataformas que reúnen iniciativas a nivel de empresas e instituciones recomendadas en las entrevistas con actores regionales transversales.

Se consideró para el mapeo de iniciativas, las acciones y/o estrategias realizadas por las empresas/instituciones con enfoques de circularidad como eficiencia hídrica, eficiencia energética, introducción de energías renovables, sustitución de combustibles fósiles en procesos industriales/transporte, entre otros enmarcados en el marco ReSOLVE, que describe y enfoca las actuaciones basadas en la aplicación de los principios fundamentales de la economía circular. A continuación, se resume la descripción y el alcance de cada uno de los niveles que comprende el marco ReSOLVE, con la finalidad de optimizar la comprensión de las tendencias circulares y la comparación realizada con el estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur (Ver Tabla 1).

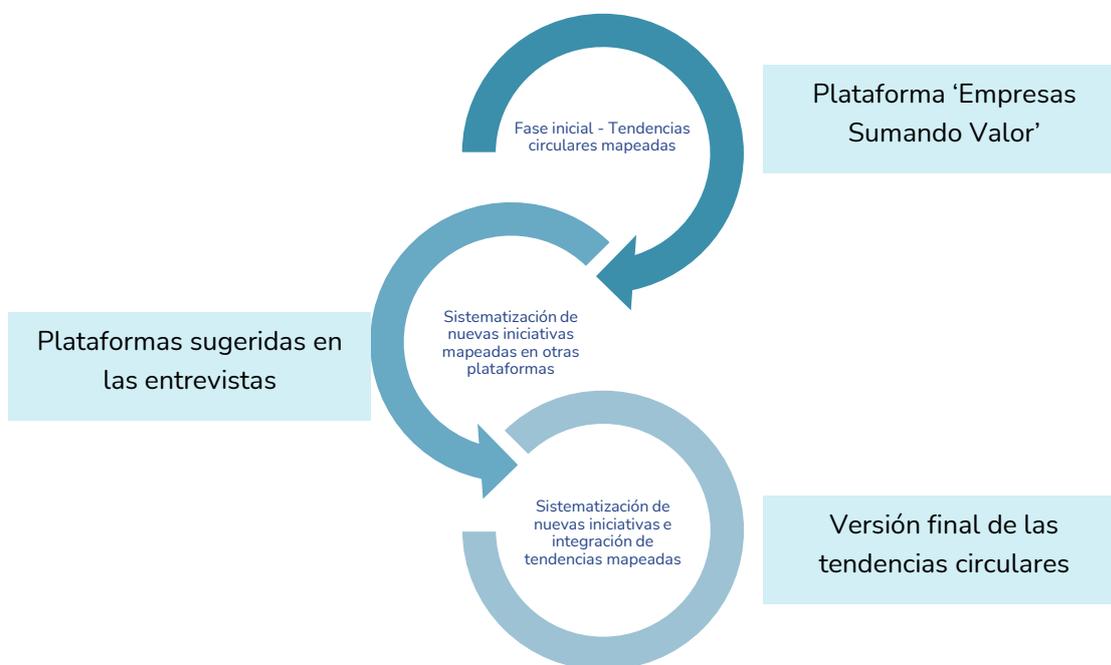
Tabla 1. Descripción de niveles del marco ReSOLVE

Marco	Descripción	Ejemplos de casos de éxito internacional
 REgenerate (Regenerar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Cambio a materias y energías renovables. * Reclamar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas * Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera	
 Share (Compartir)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Compartir activos (p. ej., coches, habitaciones, aparatos) * Reutilizar/segunda mano * Prolongar la vida útil mediante el mantenimiento o diseño en favor de la durabilidad.	
 Optimise (Optimizar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Incrementar el rendimiento/la eficiencia del producto * Eliminar los residuos de la producción y de la cadena de suministro. * Utilizar los macrodatos (big data), la automatización, la detección y dirección remotas.	
 Loop (Bucle)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Refabricar productos o componentes * Reciclar materiales * Digerir anaeróbicamente * Extraer componentes bioquímicos de los residuos orgánicos	
 Virtualise (Virtualizar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Desmaterializar directamente (p. ej., libros, CD, DVD, viajes) * Desmaterializar indirectamente (p. ej., compras por Internet)	
 Exchange (Intercambiar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Sustituir materias viejas con materias avanzadas no renovables * Aplicar nuevas tecnologías (p. ej., impresión en 3D) * Elegir nuevos productos y servicios (p. ej., transporte multimodal)	

Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2018)

La [versión final de la sistematización de iniciativas](#) se trabajó en formato Excel, y ha sido esencial para el identificar las tendencias circulares de los sectores productivos en cada región de Chile.

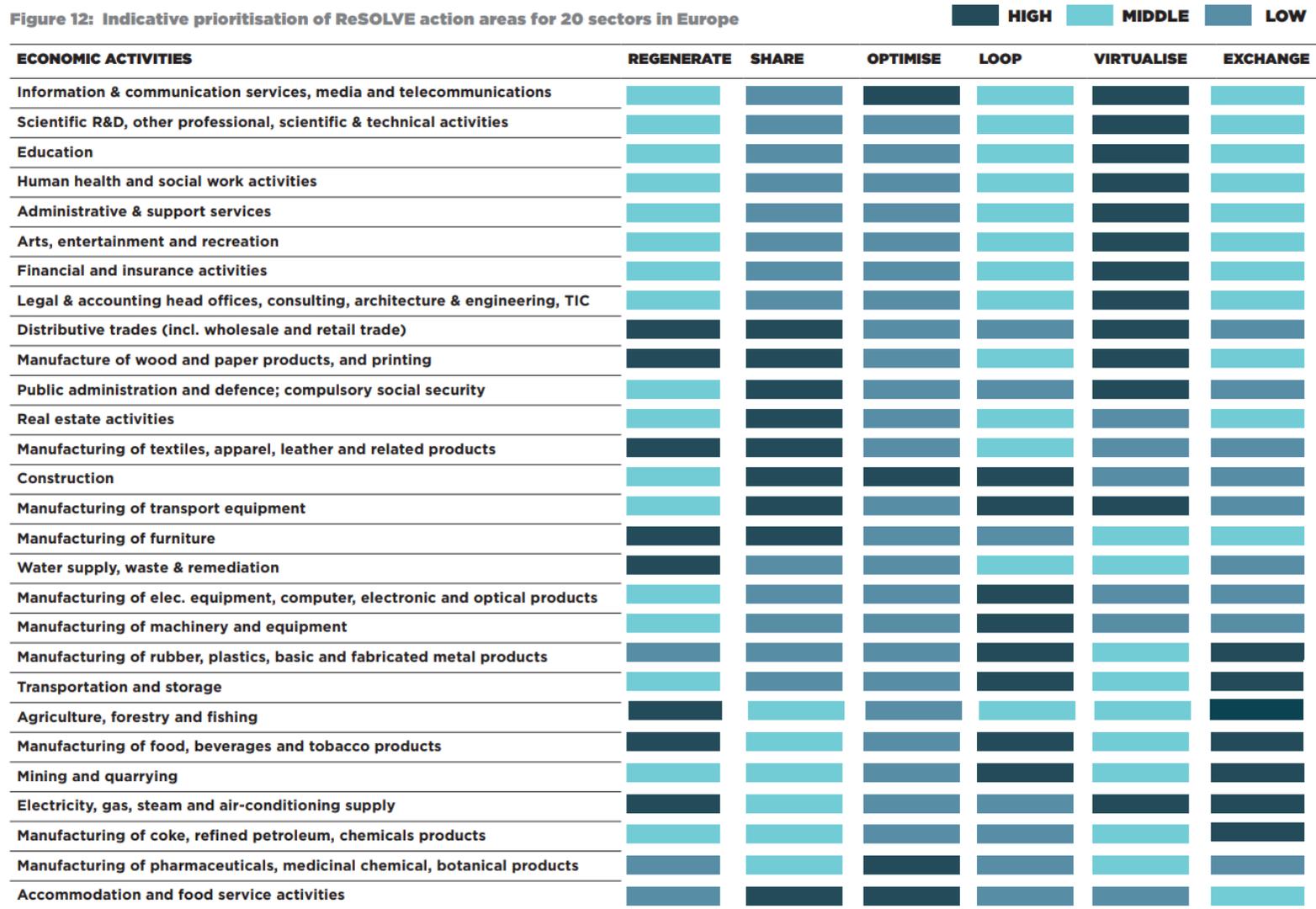
Figura 4. Secuencia lógica para la integración de nuevas iniciativas para la identificación de tendencias circulares por sectores productivos



Fuente: Elaboración propia

Posterior a la identificación de las tendencias circulares de los sectores productivos priorizados se procedió a contrastar los resultados con estudios realizados a nivel internacional, en particular, elaborado por la Fundación Ellen MacArthur. La tabla considerada en la discusión muestra una priorización indicativa de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE basado en el impacto económico y sobre los recursos para 20 sectores principales en Europa (Ver Figura 5).

Figura 5. Priorización indicativa de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE basada en el impacto económico y sobre los recursos para 20 sectores principales en Europa



Se realizó [la comparación entre la versión final de las tendencias circulares](#) identificadas en el presente estudio y la priorización indicativa propuesta por la Fundación Ellen MacArthur en el estudio **‘Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers’**⁽¹⁾ (Figura 5). En cada nivel del marco ReSOLVE se realiza una discusión a nivel de oportunidades y brechas, con la finalidad de identificar potenciales barreras en los sectores productivos priorizados de cada región, y condiciones favorables para desarrollar una mayor cantidad de iniciativas con enfoques circulares. Para ello, se aborda de manera transversal las condiciones habilitantes características de cada sector productivo.

3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades

Se elaboró una matriz de sistematización para la síntesis de oportunidades y brechas mapeadas en el proceso de recopilación de información primaria correspondiente a la Fase 2 de la Asistencia Técnica y a la Fase 3 de los Talleres Regionales. De esta manera se integró la información recopilada de las encuestas realizadas a los actores clave de las regiones de Chile en conjunto con el intercambio de opiniones y sugerencias recopiladas en los Talleres Regionales. Así, se obtuvo una [matriz de sistematización para oportunidades](#) y una [matriz de sistematización para brechas](#) a nivel de regiones.

Figura 6. Proceso de integración de oportunidades y brechas regionales



Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la matriz de sistematización se complementó con información relacionada a la identificación de oportunidades y brechas, a partir de documentos clave como las Estrategias de Desarrollo e Innovación de las regiones, y los Acuerdos de Producción Limpia recopilados en el proceso de levantamiento de información secundaria. La síntesis de toda la información recopilada se presenta en la versión final de la [matriz de sistematización en formato Excel](#).

Una vez obtenida las oportunidades y brechas sintetizadas por región, en la redacción se procedió a contextualizar y/o complementar lo identificado con información relevante de la región que permita identificar, a grandes rasgos, condiciones habilitantes asociadas. Con ello, se buscó brindar un mejor panorama regional de cada oportunidad y/o brecha identificada en cada una de las regiones de Chile.

4. Resultados

La región de Arica y Parinacota está dividida en 2 provincias: Arica y Parinacota. La división territorial de la región está compuesta por 4 comunas, tales como Arica, Camarones, General Lagos y Putre ⁽¹⁸⁾. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 ⁽¹⁹⁾, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 258 077 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 279 692 habitantes, lo que representa un aumento de 8.38% de volumen poblacional. El incremento de población es un factor clave que puede comprometer la disponibilidad de recursos en la región. A partir de ello, se acrecienta la necesidad de plantear e implementar nuevas estrategias circulares.

En términos económicos, en el año 2021 la región aportó 1561,3 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 0,87% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 15va región con mayor nivel de aporte al PIB en el país. Asimismo, las 4 actividades económicas que impactaron en mayor medida en el desarrollo de la economía de Arica y Parinacota fueron la (i) Administración pública, (ii) Servicios personales, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Construcción, aportando 19%, 17%, 10% y 10% respectivamente ⁽²⁰⁾. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 1490 empresas, lo que posiciona como la 14va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.⁽²¹⁾

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 119,91 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 112,01 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 6,5%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos ⁽²²⁾. En relación a ello, la transición hacia la economía circular es una estrategia ideal para la generación de nuevos empleos en los diferentes sectores productivos de la región.

4.1. Sectores priorizados

La primera fase de la asistencia técnica tuvo la finalidad de determinar las actividades económicas prioritarias en la región de Arica y Parinacota. La priorización inicial fue analizada a partir de criterios enmarcados en las dimensiones ambiental, social, económica y política. De esta priorización, se obtuvo un total de cuatro sectores; **Agropecuario – silvícola, Turismo, Transporte y Minería**.

El sector **Agropecuario – silvícola** obtuvo el primer puesto en la priorización total por cuatro factores principales: (i) es el cuarto sector con mayor nivel de exportación en la región, lo cual confiere una importancia económica trascendente, además de oportunidades en el mercado internacional; (ii) es el quinto sector con mayor brecha de género a nivel de empleabilidad, por lo que acciones e iniciativas enfocadas en la circularidad de este sector generará la reducción de la desigualdad y una mejora de oportunidades en el ámbito laboral; (iii) es el quinto sector con mayor nivel de emisiones de GEI, lo que representa una problemática desde la perspectiva del cambio climático, y una necesidad de rediseñar los procesos productivos del sector; y (iv) tiene relevancia en la planificación de acciones en la Estrategia Regional de Desarrollo.

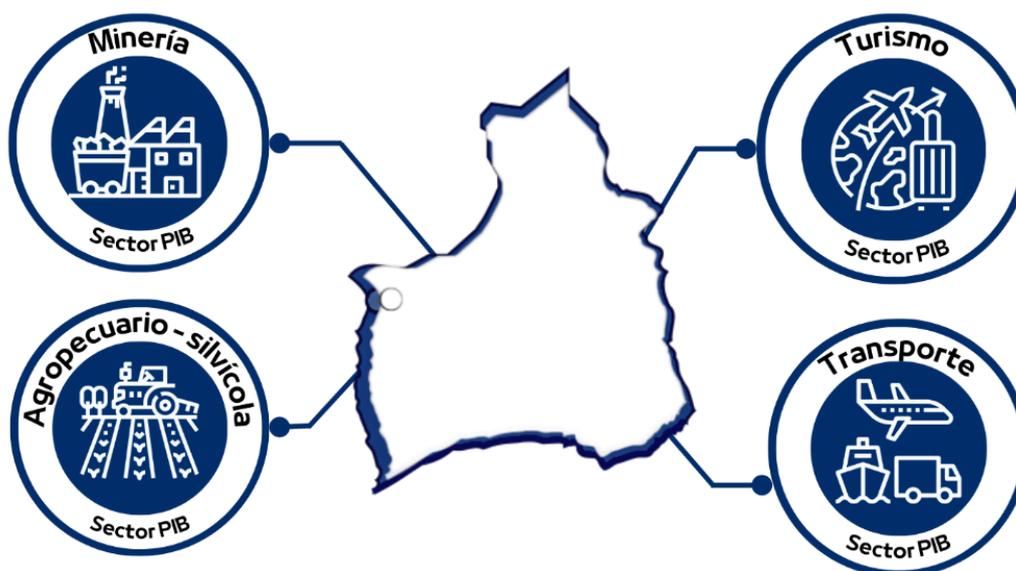
El sector **Turismo**, es el segundo sector priorizado por los siguientes factores relevantes: (i) es el cuarto sector con mayor cantidad de empresas en la región, lo cual le da un valor agregado a la capacidad empresarial y poder de negocio del sector; (ii) es el octavo sector con mayor cantidad de ocupados registrados, factor asociado al grado de impacto positivo, a nivel social, que puede generar la transición hacia la economía circular; (iii) es el segundo sector con mayor nivel de emisión de contaminantes al agua, el cual representa una oportunidad para optimizar el proceso productivo; y (iv) tiene relevancia en la planificación de acciones en la Estrategia Regional de Desarrollo.

El sector **Transporte** es el tercero con mayor nivel de priorización. Este nivel de la priorización del sector se fundamenta, desde la dimensión económica, en el nivel de exportación que representa. El sector se posiciona como el segundo sector con mayor nivel de exportación, representado principalmente por los ranchos de nave. En la dimensión ambiental, es el sector con mayores niveles de emisión de gases de efecto invernadero en la región. Desde la dimensión social, el sector transporte se posiciona como el quinto sector con mayor brecha de género en Arica y Parinacota.

Asimismo, el sector **Minería** obtuvo el cuarto lugar debido al nivel de importación y a la magnitud de la generación de residuos municipales (4to lugar en ambos casos), además de la especial relevancia en la Estrategia Regional de Desarrollo.

A partir de las observaciones de la SEREMI de Medio Ambiente de la región Arica y Parinacota, se relegó el grado de priorización al sector de Minería debido a que se indicó este presenta una menor incidencia en la economía regional a comparación de los otros sectores productivos. Luego de integrar los cambios, se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 7. Sectores Priorizados – Región Arica y Parinacota

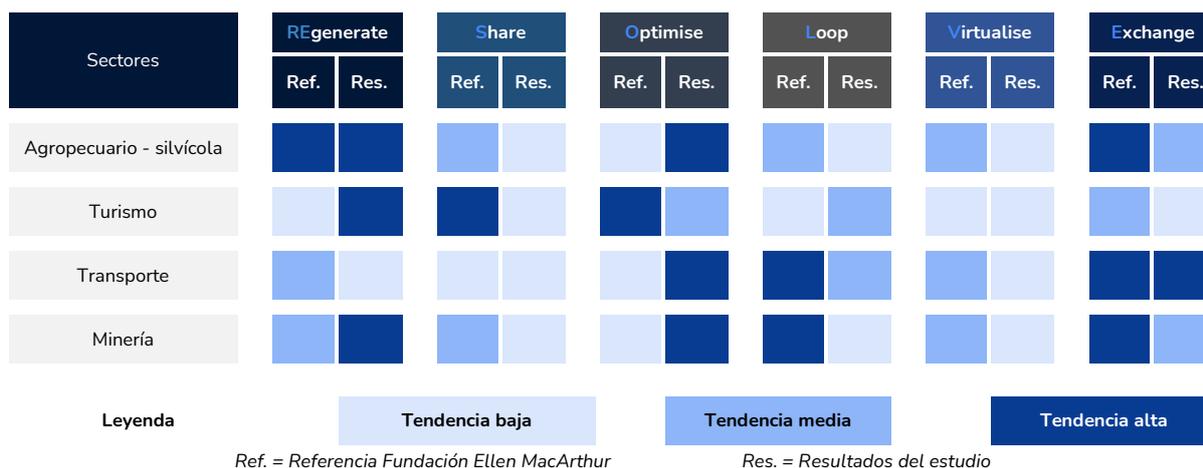


Fuente: Elaboración propia

4.2. Tendencias circulares

A continuación, se presenta el contraste de las tendencias identificadas a partir de la búsqueda de iniciativas circulares en plataformas colaborativas, revisión bibliográfica, entre otras fuentes relevantes, con las tendencias presentadas en el estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur ⁽¹⁾. A partir de la comparación de los resultados obtenidos a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 8. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Arica y Parinacota



Fuente: Elaboración propia

En el **sector Agropecuario – silvícola**, se observó que, a nivel de Regenerate (Regenerar), el panorama regional refleja un aprovechamiento de las oportunidades existentes para abarcar el potencial circular de este sector en este campo sugerido. La **implementación de energías renovables en las actividades agrícolas** tiene un impacto positivo asociado al aumento de la sustentabilidad de la actividad productiva. En ese sentido, proyectos como Ayllu Solar promueven la implementación de energías renovables (tales como paneles fotovoltaicos) en las principales actividades productivas de Arica y Parinacota, entre ellas, la actividad agrícola ⁽¹⁶⁾. A nivel de Share (Compartir), hay una brecha de promoción de iniciativas. Desde la perspectiva de la referencia internacional, hay oportunidades de promover iniciativas orientadas a compartir activos. En el sector, el uso de maquinarias agrícolas genera mayor productividad y menor consumo de recursos. ⁽³⁾ Por ello, **promover la implementación de programas de alquiler de maquinarias** puede jugar un rol fundamental en la transición hacia la EC en la región⁴. Desde el nivel de Optimise (Optimizar), hay un escenario altamente favorable, donde se observa una mayor tendencia de generación de iniciativas a comparación de la referencia internacional. En la región, el clima desértico con escasez de precipitaciones, el paisaje de extrema aridez y vegetación exigua, añadido a la escasa disponibilidad hídrica, la que depende de las lluvias de verano y el recurso nieve ⁽⁴⁾ ha generado una mayor **preocupación en la región por acelerar la optimización tecnológica** del sector agrícola. Un aspecto a resaltar en el nivel Exchange (Intercambiar) son las oportunidades que se extrapolan de la comparación con el estudio internacional. Las condiciones climáticas y geográficas desfavorables de la región desde el enfoque de producción agrícola, ha generado una necesidad por intercambiar las tecnologías utilizadas. El escenario actual del sector

⁴ Un ejemplo de ello se observa en el caso internacional de AgriShare, plataforma colaborativa que facilita el acceso a maquinarias agrícolas. Para mayor información, acceder a: <https://www.agrishare.app/>

agrícola, en referencia a capacidades, es favorable. Este escenario se sustenta en la alta capacidad técnica, a nivel de gestión agrícola, y la capacidad logística de la región por generar mayores niveles de productividad.⁽²⁾

Para el **sector Turismo**, a nivel de Regenerate (Regenerar) se ha observado un escenario favorable donde se refleja una alta tendencia de desarrollo de iniciativas en comparación con la referencia internacional. Uno de los aspectos que ha sumado en favorecer esta tendencia son los Programas de Arborización⁽⁵⁾ en la región, que han tenido un impacto significativo en la **creación de nuevos espacios verdes en el ecosistema desértico** característico de la región. A nivel de Share, se ha observado una brecha respecto a la generación de iniciativas con enfoque circular en este nivel, presentando una tendencia baja en comparación con la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. En la industria turística, las empresas han reflejado un **compromiso por integrar la sostenibilidad en el sector**⁽⁶⁾. En ese contexto, promover prácticas sostenibles orientadas a extender la vida útil de productos turísticos es una oportunidad a considerar en la región. Desde el enfoque del nivel Optimise (Optimizar), se ha observado que hay una tendencia menor respecto a la comparación con el estudio internacional. Esta limitada capacidad de optimizar el uso eficiente de recursos en los servicios turísticos tiene una alta relación con la realidad actual del sector, reflejado en la **insuficiente oferta de servicios turísticos con lineamientos de sostenibilidad**⁽⁷⁾. Asociado a ello, se le suma **la limitada capacidad del personal técnico y el escaso esfuerzo logístico por rediseñar los procesos productivos** en el sector. El rediseño de los servicios turísticos tendría un alto impacto en la mejora en la gestión de recursos energéticos e hídricos⁽⁷⁾. No obstante, a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE se detectó un horizonte favorable relacionado con la **introducción de la innovación como pilar de desarrollo y las oportunidades de financiamiento a través de proyectos individuales de desarrollo turístico**⁽⁸⁾. Hay un interés de las empresas del sector por generar certificaciones de sostenibilidad, tales como los sellos de certificación S y Q que ya están siendo implementados en otras regiones del país⁽⁶⁾.

En el caso del **sector Transporte**, en el nivel de Regenerate (Regenerar) se observó una tendencia baja en la implementación de iniciativas con enfoque circular, a diferencia de la tendencia media observada en el estudio referencial. Esto reflejado en la baja promoción de energías renovables en las actividades de almacenamiento y logística relacionadas al sector. Sin embargo, hay interés de la región por elaborar estrategias de integración energética del hidrógeno verde como potencial energía renovable no convencional en el sector⁽¹⁶⁾. Desde el nivel de Optimise (Optimizar), el escenario es diferente. Hay una tendencia alta de promover iniciativas con enfoque circular en comparación con el estudio referencial. Si bien, en la región hay una **limitación tecnológica y/o de financiamiento para la implementación de mejoras en el sector transporte**⁽²⁾, existen actores gubernamentales que han realizado esfuerzos por optimizar las condiciones de tránsito a través de instalaciones tecnológicas automatizadas. Con ello, se contribuiría a reducir el consumo de combustible fósil y limitar las emisiones asociadas al sector⁽¹⁰⁾, considerando que en la región hay una **importante lejanía de los centros urbanos y una baja calidad de su conectividad vial**⁽²⁾. A nivel de Loop (Bucle), el estudio realizado ha identificado una tendencia media en el sector. Sin embargo, el estudio referencial muestra una tendencia alta, lo que permite observar una posible brecha que limita la acción regional en este nivel del marco ReSOLVE. Si bien, en la actualidad no se cuenta con una infraestructura sólida de revalorización de residuos de transporte, desde el sector gubernamental se está trabajando en **promover los estudios de prefactibilidad** para evaluar la viabilidad de implementar nuevas unidades de transporte públicos a partir de la revalorización y/o reutilización de unidades de transporte en

desuso⁵⁶. Por último, a nivel de Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE se observó que la tendencia hallada en la región en comparación con la tendencia del estudio referencial está alineada al nivel alto, asociado a la tendencia del sector en la región por el intercambio de unidades de transporte con la progresiva adquisición de vehículos eléctricos. Este factor se asocia a la reciente transición hacia la electromovilidad en la región. Si bien aún no se implementa la electromovilidad de manera íntegra, ya existen esfuerzos por adquirir buses eléctricos para el transporte público en Arica y Parinacota⁽⁹⁾.

Con respecto al sector Minería, a nivel de Regenerate (Regenerar) se obtuvo una tendencia alta, que es mayor a la tendencia referencial propuesta por la Fundación Ellen MacArthur. Los esfuerzos por regenerar los ecosistemas afectados es una de las prioridades en la región y es uno de los enfoques en los que se viene trabajando. Además de ello, uno de los potenciales recursos, relacionado con el presente nivel del marco ReSOLVE, es la oportunidad representada por adherir el hidrógeno verde como energía renovable no convencional en el sector minero. La alta radiación, cercanía con centrales mineras y precios accesibles de electricidad solar generan un escenario favorable en la región para ahondar esfuerzos por integrar este tipo de energía en los procesos de extracción⁽¹¹⁾. Por otro lado, a nivel Optimize (Optimizar) del marco ReSOLVE, se identificó una tendencia alta que es mayor a la tendencia presentada en el estudio referencial internacional. La optimización del proceso de extracción minera en la región se asocia con su posicionamiento como un polo de inversiones de proyectos de mediana y pequeña minería⁽¹²⁾. Además, a nivel sectorial se promueve la estabilidad de la minería artesanal a través de programas de desarrollo. Un ejemplo claro de ello es la iniciativa “Programa de regularización y fomento de la minería artesanal y pequeña minería de la Región de Arica y Parinacota”⁽¹²⁾. En otro aspecto, se observó una tendencia baja en la promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle), menor en comparación con la tendencia identificada en el estudio referencial. Esta brecha puede estar asociada al insuficiente financiamiento direccionado a la búsqueda de alternativas de aprovechamiento de relaves mineros por la pequeña, mediana y gran minería en la región⁽¹²⁾, y la poca vinculación entre las universidades y sus investigadores con las necesidades de I+D+i que manifiestan las empresas⁽²⁾. Por último, a nivel de Exchange (Intercambiar), se observó una menor tendencia en el estudio realizado en comparación con la referencia internacional de la Fundación Ellen MacArthur. El proceso de incorporar la innovación tecnológica para facilitar el recambio de activos mineros obsoletos y optar por priorizar la eficiencia de recursos e insumos utilizados en el proceso de extracción aún está en fase inicial. Si bien no se ha mapeado proyectos de gran envergadura que promuevan la transición tecnológica, a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) de la Región de Arica y Parinacota se ha promovido la elaboración de estudios a escala piloto de propuestas de innovación para el sector minero⁽¹³⁾.

⁵ Un ejemplo de ello se presenta en la alternativa propuesta por el Gobierno Regional para promover la construcción de un tren urbano a partir de reutilizar y reconvertir los vagones y la línea férrea del Ferrocarril Arica-La Paz. Mayor información en: <https://www.arica365.cl/blog/2022/10/07/arica-esta-cerca-de-tener-una-unidad-operativa-de-control-de-transito/>

4.3. Brechas y oportunidades⁷

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en Arica y Parinacota:

Figura 9. Brechas y oportunidades – Arica y Parinacota



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, ha sido la **dificultad de acceso a financiamiento verde y la escasez de incentivos financieros** limita la aplicabilidad de proyectos con enfoques de circularidad en la región. Abordar el limitado acceso a financiamiento junto con un compromiso activo del gobierno regional facilitarán la implementación de nuevos proyectos. En adición a ello, **no se posee una base técnica-normativa clara que promueva la Economía Circular en la región**. Esta limitación genera una escasa implementación de estrategias de circularidad en la política interna.

Además, existe un **escaso conocimiento y difusión de los beneficios de implementar negocios circulares**, lo cual genera desconfianza por parte de las comunas al trabajar con los municipios u organizaciones debido a la falta de promoción de experiencias exitosas de implementación de iniciativas circulares. Asimismo, el **limitado desarrollo de las capacidades técnicas** orientadas a conocimientos ambientales asociados a la economía circular reduce la disponibilidad de capital humano capacidad. En la región hay una escasa cantidad de proyectos existentes, lo que limita la ejecución del presupuesto disponible en el balance económico regional. Otra limitación es la falta de

⁷ La matriz de sistematización de oportunidades y brechas de manera más detallada se encuentra disponible en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QgZWiuY8eymqZ0trhNSbXai1MVySPIfj6hj4VH8cKz0/edit?usp=sharing>

infraestructura instalada para el aprovechamiento de las condiciones de la región (potencial energético, turístico, entre otros)

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo la **existencia de programas que promueven la mejora de las capacidades de valorización de residuos en la región**, que actualmente posee un bajo nivel de aprovechamiento en comparación de otras regiones. Un ejemplo de ello es el programa Red Asociativa de Innova Green Circular ⁽¹⁴⁾. Además, la innovación social se presenta como una oportunidad para la promoción de la circularidad en la región. Relacionado a ello, **se plantean proyectos o campañas para la educación ambiental**. Un caso de ello en la región, es el proyecto Reciclaje Inclusivo ⁽¹⁵⁾. Por último, hay una oportunidad de **potenciar el turismo de intereses especiales**, vinculado a unas mayores capacidades de desarrollo científico-tecnológico, y de aumentar los niveles de articulación del sector empresarial de la región, generando instancias de diálogo periódico entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación.

5. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial, junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente, se consideró como prioritarios para la transición circular, los sectores productivos de Agropecuario – silvícola, Turismo, Transporte y Minería.
- Respecto al sector Agropecuario-silvícola, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la difícil accesibilidad al recambio tecnológico por las condiciones geográficas adversas de la región. Sin embargo, el panorama favorable está representado por una de las oportunidades más resaltantes en el sector enmarcado en una alta capacidad técnica a nivel de gestión agrícola.
- Del sector Turismo, se identificó como brecha relevante la limitada capacidad de optimizar los recursos utilizados en las actividades del sector productivo. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por introducción de la innovación como pilar de desarrollo y las oportunidades de financiamiento a través de proyectos individuales.
- En el sector de Transporte, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por limitación tecnológica y/o de financiamiento para la implementación de mejoras en la infraestructura de transporte. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el escenario favorable relacionado con su condición trasfronteriza y las características geográficas de la región.
- Para el sector de Minería, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó el insuficiente financiamiento direccionado a la búsqueda de alternativas de aprovechamiento de relaves mineros. Sin embargo, el panorama favorable está representado por el posicionamiento de la región como un polo de inversiones de proyectos de mediana y pequeña minería.
- A nivel de región, Arica y Parinacota presentó como brecha más significativa la escasa implementación de estrategias de circularidad en la política interna de la región. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la oportunidad regional enmarcada en la innovación social que favorece la promoción de la circularidad en los diferentes sectores productivos clave.

6. Recomendaciones

- Se sugiere realizar un seguimiento y monitoreo a los avances de las acciones y/o mecanismos planteados en la Estrategia Regional de Desarrollo y Estrategia Regional de Innovación. En adición a ello, se recomienda generar reportes de progreso para evaluar la viabilidad de ejecución y/o replanteamiento de acciones propuestas.
- Se recomienda incentivar el desarrollo de plataformas regionales que faciliten la visibilidad de las iniciativas con enfoques circulares desarrolladas y/o en desarrollo, para facilitar la identificación de la línea base de los avances en EC en la región.
- Se recomienda el desarrollo de bases de datos de la región más detalladas, enfocadas en la generación de residuos, contaminantes y efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.
- Se sugiere promover las acciones colaborativas desde el sector gubernamental para proponer mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

7. Bibliografía

1. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2015). Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers. Ellen MacArthur Foundation Digital Repository <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
2. IDOM (2022). Estrategia Regional de Innovación de Arica y Parinacota 2022 – 2023. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, Chile Disponible en: https://gorearicayparinacota.cl/images/Estrategia%20Regional/ERI_Arica_y_Parinacota.pdf
3. The Food Tech (2021). La maquinaria agrícola y su contribución a la economía y la ecología. Chile. Disponible en: <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/la-maquinaria-agricola-y-su-contribucion-a-la-economia-y-la-ecologia/>
4. Gobierno de Chile (S.f.). Región Arica y Parinacota (XV). Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en: <https://www.minagri.gob.cl/region/xv-region-de-arica-y-parinacota/>
5. CONAF (2023). Programa de arborización de CONAF superó meta de entregas en Arica y Parinacota. Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en: <https://www.conaf.cl/programa-de-arborizacion-de-conaf-supero-meta-de-entregas-en-arica-y-parinacota/>
6. Generación M (2020). Industria turística de Arica es distinguida con sello sustentable. Chile. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/generacion-m/2020/06/17/industria-turistica-de-arica-es-distinguida-con-sello-sustentable/>
7. Servicio Nacional de Turismo-Chile (2014). Plan de Acción Región de Arica y Parinacota Sector Turismo 2014 – 2018. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Chile. Disponible en: <https://www.sernatur.cl/wp-content/uploads/2018/10/Plan-de-Acción-Arica-y-Parinacota.pdf>
8. Frontera Norte (2022). Turismo de Arica y Parinacota tiene una oportunidad para reactivarse. Chile. Disponible en: <https://www.fronteranorte.cl/2022/08/08/turismo-de-arica-y-parinacota-tiene-una-oportunidad-para-reactivarse/>
9. Bnamericas (2021). Arica será primera ciudad de Chile con buses 100% eléctricos. Chile. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/arica-sera-primera-ciudad-de-chile-con-buses-exclusivamente-electricos>
10. Arica365 (2022). Arica está cerca de tener una Unidad Operativa de Control de Tránsito. Chile. Disponible en: <https://www.arica365.cl/blog/2022/10/07/arica-esta-cerca-de-tener-una-unidad-operativa-de-control-de-transito/>
11. Corporación Alta Ley (2021). Minería Verde Oportunidades y Desafíos 2021. Chile. Disponible en: https://corporacionaltaley.cl/wp-content/uploads/2021/05/2021_Mineria-Verde_Oportunidades-y-Desafios_version-ligera.pdf
12. Revista Nueva Minería y Energía (2019). Región de Arica y Parinacota: Minería como oportunidad real de desarrollo. Chile. Disponible en:

<https://www.nuevamineria.com/revista/region-de-arica-y-parinacota-mineria-como-oportunidad-real-de-desarrollo/>

13. Fundación Chile (2016). Innovación minera optimiza recursos hasta en un 80 por ciento. Chile. Disponible en: <https://fch.cl/noticianoticia-destacadanoticia-antigua/innovacion-minera-optimiza-recursos-80-ciento/>
14. Innova Green Circular, Corfo Arica (2022). Valorizan residuos de caucho, vidrios, plásticos y mascarillas para convertirlos en mobiliario urbano. Chile. Disponible en: <https://www.facebook.com/CorfoArica/photos/a.242052000071194/991044588505261/?type=3>
15. Frontera Norte (2022). Municipio y seremi de Medioambiente lanzan proyecto para el reciclaje inclusivo en domicilios. Chile. Disponible en: <https://www.fronteranorte.cl/2022/10/09/municipio-y-seremi-de-medioambiente-lanzan-proyecto-para-el-reciclaje-inclusivo-en-domicilios/>
16. Fundación Chile (2018). Energía Solar en Arica y Parinacota. Potenciales de desarrollo y desafíos de capital humano. Disponible en: https://ayllusolar.cl/wp-content/uploads/2018/07/Energia_Solar_en_Arica_y_Parinacota.pdf
17. Bnamericas (2020). Un vistazo a las minas de cobre chilenas que apuestan por las energías renovables. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/reportajes/un-vistazo-a-las-minas-de-cobre-chilenas-que-apuestan-por-las-energias-renovables>
18. BNC (S.f.) Regiones de Chile. Mapoteca. Mapa base del Territorio Regional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/mapoteca/regiones>
19. Banco de Chile (2022). Indicadores demográficos. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_POB_TOT/637953084287332143
20. Banco Central de Chile (2022). Producto Interno Bruto Regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/CCNN2018_PIB_REGIONAL/637920126972421106
21. Banco Central de Chile (2022). Número de constituciones en registro de empresas y sociedades a nivel regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_IND_MIN_01/638042170463997193?cbFechaInicio=2013&cbFechaTermino=2022&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=
22. Banco Central de Chile (2022). Tasa de empleabilidad regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_FOT_01/637927249930647800

