

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

Informe Final



Elaborado para

## **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](http://www.deuman.com)

## **Fecha de presentación**

29 de enero 2023

## Índice

1.	Resumen Ejecutivo	6
2.	Objetivos del Informe Final	8
<b>2.1.</b>	Objetivo general	8
<b>2.2.</b>	Objetivos específicos	8
3.	Metodología	9
3.1.	Priorización de sector productivos	9
3.2.	Identificación de tendencias circulares	10
3.3.	Integración de resultados de brechas y oportunidades	14
4.	Resultados	15
4.1.	Región de Arica y Parinacota	15
4.1.1.	Sectores priorizados	15
4.1.2.	Tendencias circulares	16
4.1.3.	Brechas y oportunidades	20
4.1.4.	Conclusiones	21
4.1.5.	Recomendaciones	22
4.2.	Región de Tarapacá	23
4.2.1.	Sectores priorizados	23
4.2.2.	Tendencias circulares	25
4.2.3.	Brechas y oportunidades	28
4.2.4.	Conclusiones	29
4.2.5.	Recomendaciones	30
4.3.	Región de Antofagasta	31
4.3.1.	Sectores priorizados	31
4.3.2.	Tendencias circulares	33
4.3.3.	Brechas y oportunidades	35
4.3.4.	Conclusiones	36
4.3.5.	Recomendaciones	37
4.4.	Región de Atacama	38
4.4.1.	Sectores priorizados	38
4.4.2.	Tendencias circulares	40

4.4.3.	Brechas y oportunidades	43
4.4.4.	Conclusiones	45
4.4.5.	Recomendaciones	46
4.5.	Región de Coquimbo	47
4.5.1.	Sectores priorizados	47
4.5.2.	Tendencias circulares	48
4.5.3.	Brechas y oportunidades	51
4.5.4.	Conclusiones	52
4.5.5.	Recomendaciones	53
4.6.	Región de Valparaíso	54
4.6.1.	Sectores priorizados	54
4.6.2.	Tendencias circulares	55
4.6.3.	Brechas y oportunidades	58
4.6.4.	Conclusiones	59
4.6.5.	Recomendaciones	60
4.7.	Región Metropolitana de Santiago	61
4.7.1.	Sectores priorizados	61
4.7.2.	Tendencias circulares	62
4.7.3.	Brechas y oportunidades	66
4.7.4.	Conclusiones	67
4.7.5.	Recomendaciones	68
4.8.	Región del Libertador Bernardo O'Higgins	69
4.8.1.	Sectores priorizados	69
4.8.2.	Tendencias circulares	71
4.8.3.	Brechas y oportunidades	73
4.8.4.	Conclusiones	74
4.8.5.	Recomendaciones	75
4.9.	Región de Maule	76
4.9.1.	Sectores priorizados	76
4.9.2.	Tendencias circulares	77
4.9.3.	Brechas y oportunidades	80



4.9.4.	Conclusiones	81
4.9.5.	Recomendaciones	81
4.10.	Región de Ñuble	83
4.10.1.	Sectores priorizados	83
4.10.2.	Tendencias circulares	84
4.10.3.	Brechas y oportunidades	87
4.10.4.	Conclusiones	88
4.10.5.	Recomendaciones	89
4.11.	Región de Biobío	90
4.11.1.	Sectores priorizados	90
4.11.2.	Tendencias circulares	91
4.11.3.	Brechas y oportunidades	93
4.11.4.	Conclusiones	94
4.11.5.	Recomendaciones	95
4.12.	Región de La Araucanía	96
4.12.1.	Sectores priorizados	96
4.12.2.	Tendencias circulares	97
4.12.3.	Brechas y oportunidades	100
4.12.4.	Conclusiones	101
4.12.5.	Recomendaciones	102
4.13.	Región de Los Ríos	103
4.13.1.	Sectores priorizados	103
4.13.2.	Tendencias circulares	104
4.13.3.	Brechas y oportunidades	107
4.13.4.	Conclusiones	108
4.13.5.	Recomendaciones	108
4.14.	Región de Los Lagos	110
4.14.1.	Sectores priorizados	110
4.14.2.	Tendencias circulares	112
4.14.3.	Brechas y oportunidades	114
4.14.4.	Conclusiones	115

4.14.5.	Recomendaciones	116
4.15.	Región de Aysén del General Ibáñez del Campo	117
4.15.1.	Sectores priorizados	117
4.15.2.	Tendencias circulares	118
4.15.3.	Brechas y oportunidades	120
4.15.4.	Conclusiones	121
4.15.5.	Recomendaciones	122
4.16.	Región de Magallanes y Antártica Chilena	123
4.16.1.	Sectores priorizados	123
4.16.2.	Tendencias circulares	124
4.16.3.	Brechas y oportunidades	126
4.16.4.	Conclusiones	126
4.16.5.	Recomendaciones	127
5.	Conclusiones	128
6.	Bibliografía	129

## 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 <sup>1</sup>	Se ha utilizado superíndices numéricos sin paréntesis para realizar acotaciones específicas a pie de página
X <sup>(1)</sup>	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 regionales<sup>1</sup> 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 indicativa<sup>2</sup> extraída del estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur, llamado 'Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers'** <sup>(1)</sup>. 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

<sup>1</sup> A excepción de las regiones de Valparaíso, RM Santiago, Biobío y Magallanes.

<sup>2</sup> 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**<sup>3</sup> 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.

---

<sup>3</sup> 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 del Informe Final

### 2.1. 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.

### 2.2. 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*

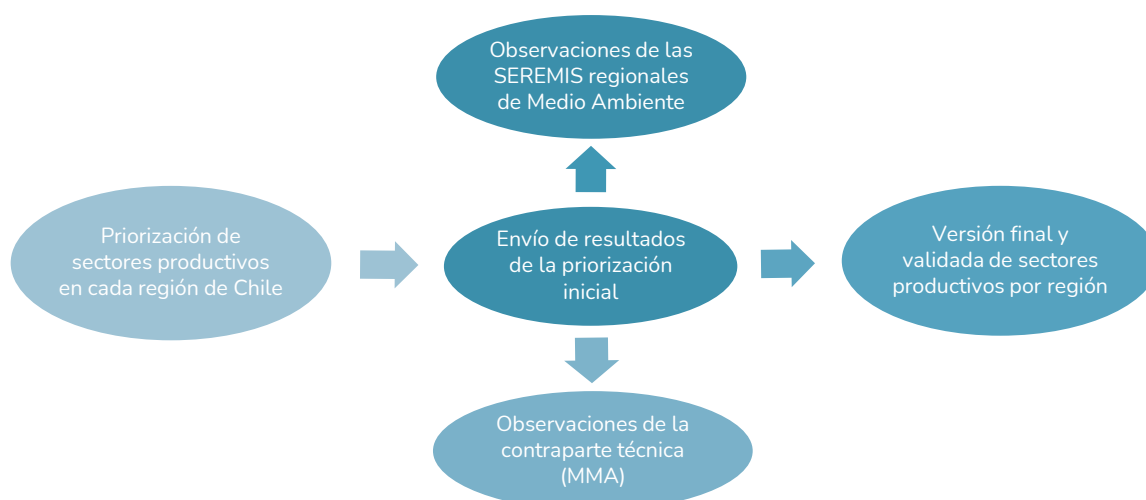


Fuente: Elaboración propia

#### 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.

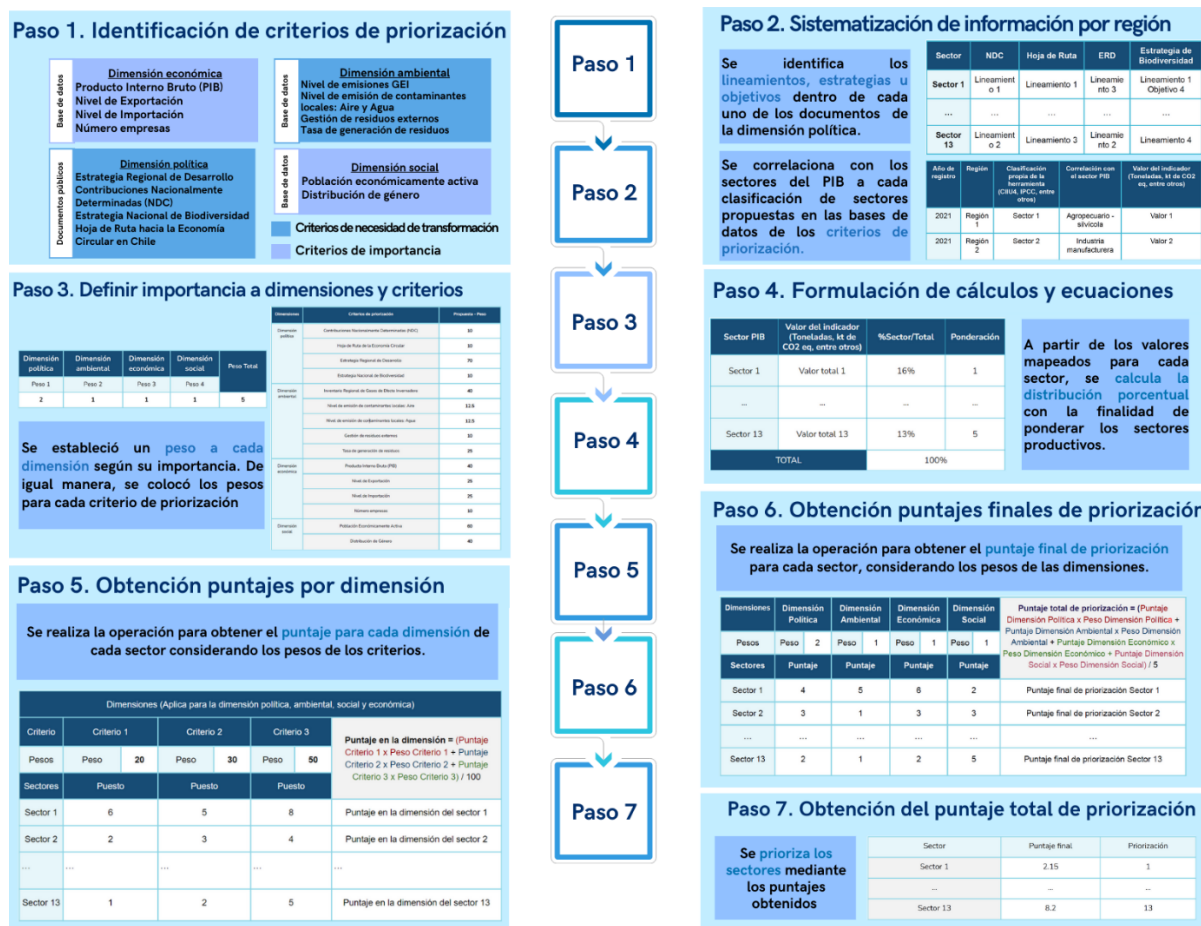
*Figura 2. Proceso de priorización de los sectores productivos en cada región*



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).

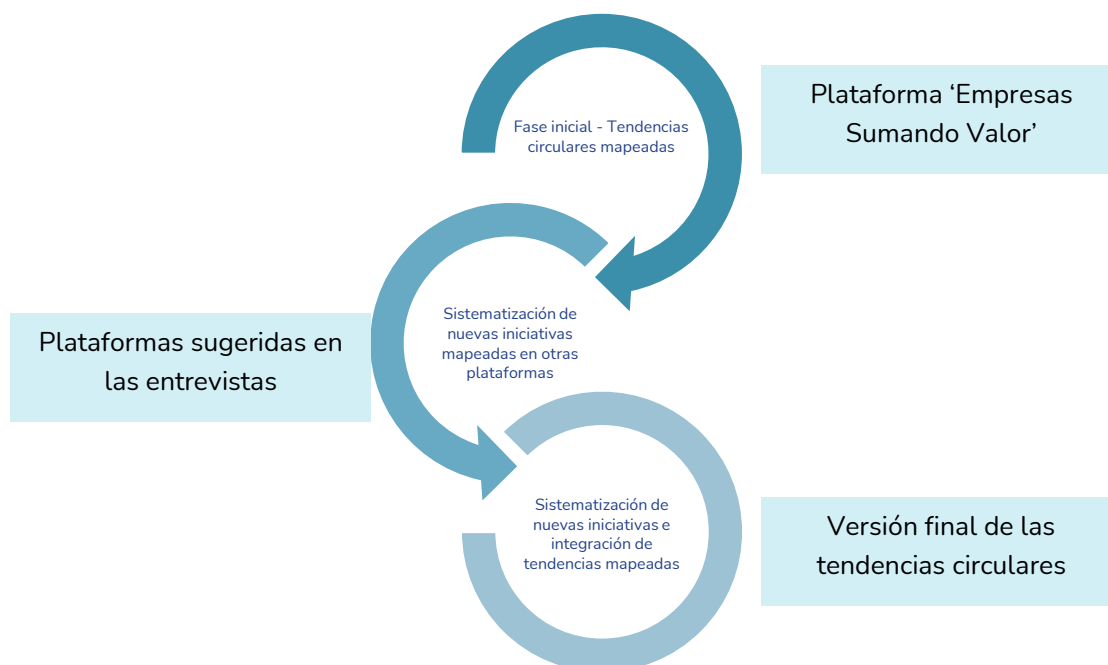
Tabla 1. Descripción de niveles del marco ReSOLVE

Marco	Descripción	Ejemplos de casos de éxito internacional
 <b>REgenerate</b> <b>(Regenerar)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Cambio a materias y energías renovables.</li> <li>* Reclamar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas</li> <li>* Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera</li> </ul>	
 <b>Share</b> <b>(Compartir)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Compartir activos (p. ej., coches, habitaciones, aparatos)</li> <li>* Reutilizar/segunda mano</li> <li>* Prolongar la vida útil mediante el mantenimiento o diseño en favor de la durabilidad.</li> </ul>	
 <b>Optimise</b> <b>(Optimizar)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Incrementar el rendimiento/la eficiencia del producto</li> <li>* Eliminar los residuos de la producción y de la cadena de suministro.</li> <li>* Utilizar los macrodatos (big data), la automatización, la detección y dirección remotas.</li> </ul>	
 <b>Loop</b> <b>(Bucle)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Refabricar productos o componentes</li> <li>* Reciclar materiales</li> <li>* Digerir anaeróbicamente</li> <li>* Extraer componentes bioquímicos de los residuos orgánicos</li> </ul>	
 <b>Virtualise</b> <b>(Virtualizar)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Desmaterializar directamente (p. ej., libros, CD, DVD, viajes)</li> <li>* Desmaterializar indirectamente (p. ej., compras por Internet)</li> </ul>	
 <b>Exchange</b> <b>(Intercambiar)</b>	<p>Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sustituir materias viejas con materias avanzadas no renovables</li> <li>* Aplicar nuevas tecnologías (p. ej., impresión en 3D)</li> <li>* Elegir nuevos productos y servicios (p. ej., transporte multimodal)</li> </ul>	

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).

**Figure 12: Indicative prioritisation of ReSOLVE action areas for 20 sectors in Europe**



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’<sup>(1)</sup>** (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

En el presente acápite, se presenta la síntesis de resultados hallados luego de la sistematización de información secundaria (a través de plataformas de información regionales, documentos clave, páginas web oficiales a nivel de región, entre otros) e información primaria (entrevistas realizadas a actores clave transversales, encuestas realizadas de manera masiva, información relevante recopilada a través de los talleres regionales, entre otros).

### 4.1. Región de Arica y Parinacota

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 <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, 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 <sup>(88)</sup>. 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. <sup>(89)</sup>

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 <sup>(90)</sup>. 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.

#### 4.1.1. 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.

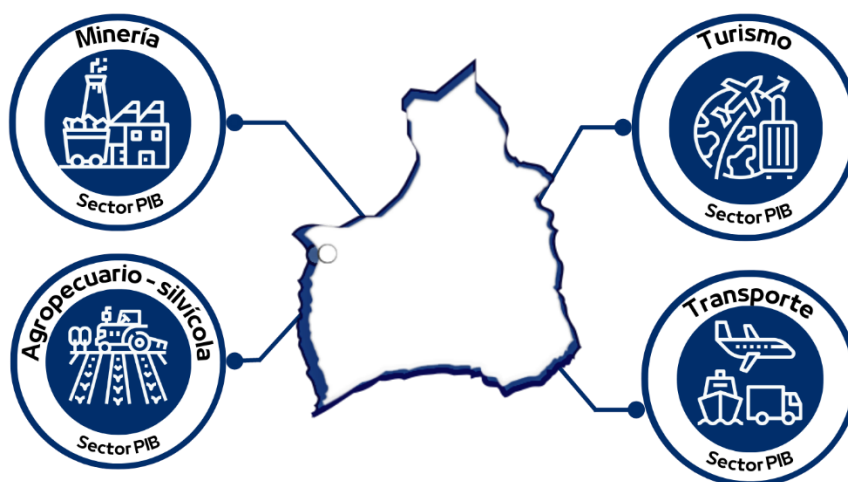
El sector **Turismo**, es el segundo sector priorizado por los siguientes factores relevantes: (i) es el cuarto sector con mayor cantidad de empresas en la región, lo cual le da un valor agregado a la capacidad empresarial y poder de negocio del sector; (ii) es el octavo sector con mayor cantidad de 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**

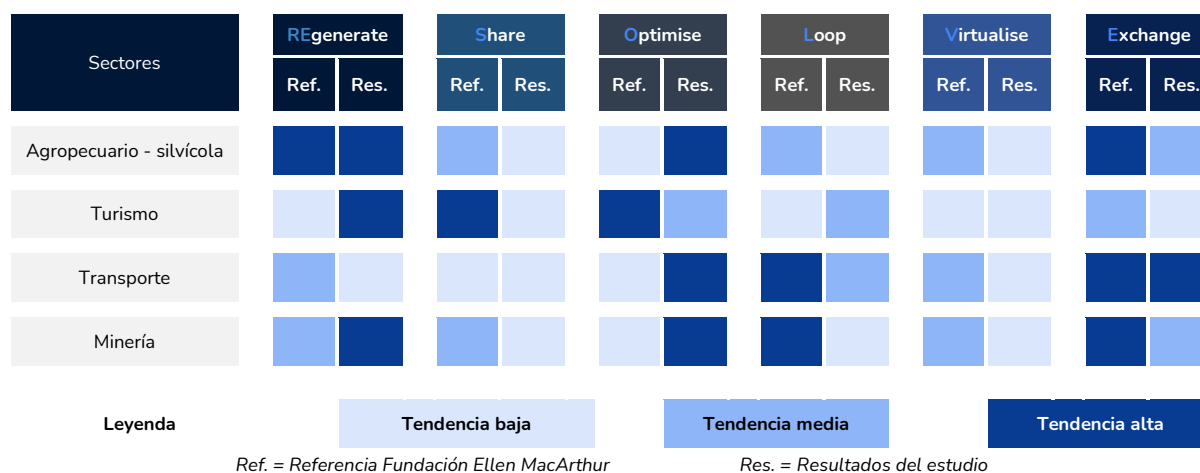


Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2. 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 <sup>(1)</sup>. 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<sup>(82)</sup>. 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.<sup>(3)</sup> Por ello, **promover la implementación de programas de alquiler de maquinarias** puede jugar un rol fundamental en la transición hacia la EC en la región<sup>4</sup>. 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<sup>(4)</sup> 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 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**.<sup>(2)</sup>

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<sup>(5)</sup> 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

<sup>4</sup> 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/>



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**<sup>(6)</sup>. 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**<sup>(7)</sup>. 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<sup>(7)</sup>. 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**<sup>(8)</sup>. 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<sup>(6)</sup>.

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<sup>(82)</sup>. 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**<sup>(2)</sup>, 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<sup>(10)</sup>, considerando que en la región hay una **importante lejanía de los centros urbanos y una baja calidad de su conectividad vial**<sup>(2)</sup>. 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 desuso<sup>5</sup>. 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 alineadas 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<sup>(9)</sup>.

<sup>5</sup> 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/>



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 mineros 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 <sup>(11)</sup>. Por otro lado, a nivel Optimise (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** <sup>(12)</sup>. 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” <sup>(12)</sup>. 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 <sup>(12)</sup>, y la **poca vinculación entre las universidades y sus investigadores con las necesidades de I+D+i** que manifiestan las empresas <sup>(2)</sup>. 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 <sup>(13)</sup>.

#### 4.1.3. Brechas y oportunidades<sup>6</sup>

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

<sup>6</sup> 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>

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 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 <sup>(14)</sup>. 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 <sup>(15)</sup>. 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.

#### 4.1.4. 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.

#### 4.1.5. 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.

## 4.2. Región de Tarapacá

La región de Tarapacá está dividida en 2 provincias: Iquique y Tamarugal. La división territorial de la región está compuesta por 7 comunas, tales como Alto Hospicio, Camiña, Colchane, Huara, Iquique, Pica y Pozo Almonte <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 396 761 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 453 219 habitantes, lo que representa un aumento de 14,23% 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 4811,2 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 2,69% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 10ma 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 Tarapacá fueron la (i) Minería, (ii) Construcción, (iii) Servicios personales y (iv) Comercio, aportando 50%, 11%, 7% y 6% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 2855 empresas, lo que posiciona como la 12va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile. <sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 207,1 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 188,9 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

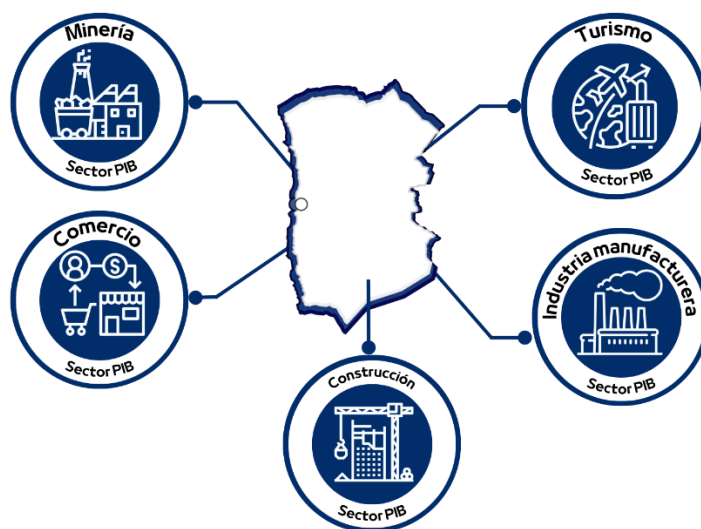
### 4.2.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Minería, Turismo, Comercio e Industria manufacturera**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Tarapacá.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI, se realizó la inclusión del sector de **Construcción** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades.

Luego de integrar los cambios sugeridos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 10. Sectores Priorizados – Región Tarapacá



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los análisis realizados y a la obtención de indicadores en los aspectos económico, social, político y ambiental, se obtuvo que el sector **Minería** tiene el primer puesto en la priorización debido a 4 aspectos importantes: (i) es el sector con mayor aporte al PIBR, lo que confiere un panorama en la capacidad de inversión en el sector, beneficiando una futura transición a una economía circular, (ii) 2do sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, dando paso a que las acciones de la EC permitan la reducción de la desigualdad y brinden mayores oportunidades laborales, (iii) sector con mayor nivel de emisiones de GEI, permitiendo la modificación de los procesos con el fin de mitigar las emisiones contribuyendo a la lucha contra el cambio climático y finalmente (iv) presenta relevancia en las Estrategias Regionales de Desarrollo, demostrando su prioridad regional.

En segundo lugar, se encuentra el sector **Turismo**, resaltando por ser el (i) 7mo sector con mayor número de empresas, generando un crecimiento económico local ya que además es el (ii) 7mo sector con mayor cantidad de habitantes empleados; dando la posibilidad de fortalecer el sector mediante un turismo más sostenible y equilibrado, así mismo es el (iii) 4to sector con mayores niveles de generación de efluentes y vertimientos a los cuerpos de agua, dando cabida a la oportunidad de realizar el tratamiento y recirculación de la misma.

En tercer lugar, se encuentra el sector **Comercio**, el cual se posiciona como (i) el sector con mayor número de empresas que está estrechamente ligado (ii) con una mayor cantidad de habitantes empleados, generando empleos duraderos con condiciones dignas que permitan el mejoramiento de la calidad de vida local, (iii) además de ser el 4to sector con mayores emisiones de contaminantes locales, generando gran afectación en la salud humana, y requiriendo la incorporación de mecanismos para disminuirlo.

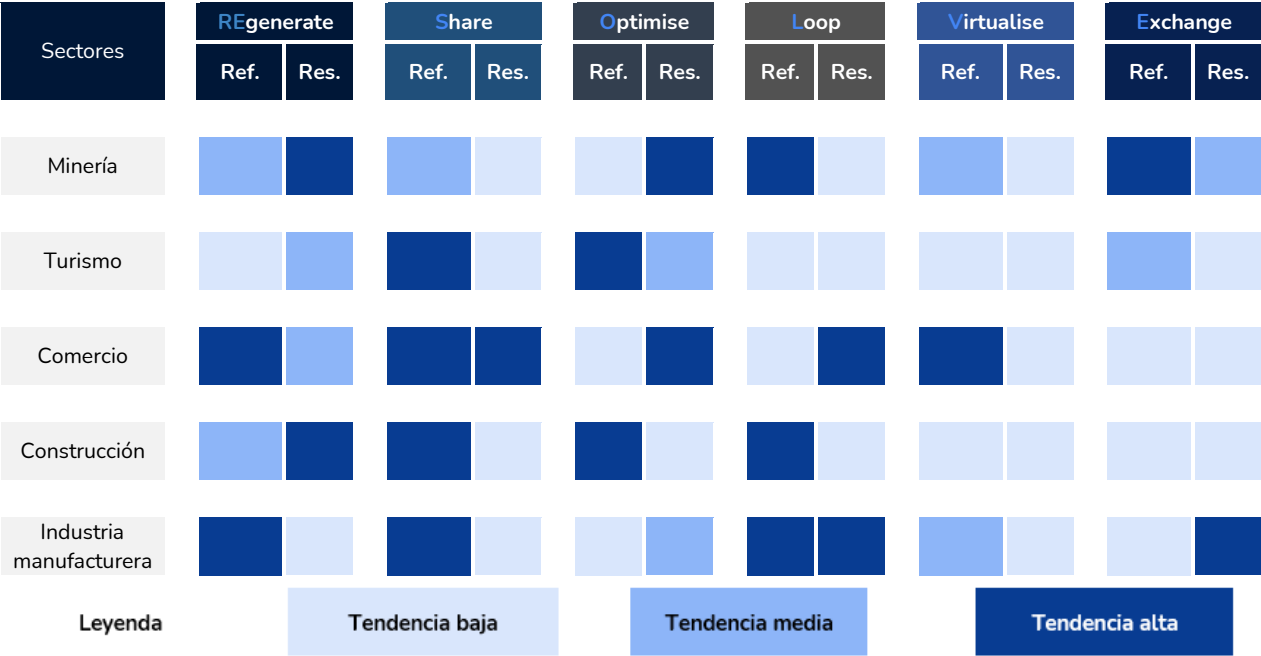
En cuarto lugar, se encuentra el sector **Industria manufacturera** por colocarse como él (i) 2do puesto con mayor nivel de importación, optimizando costos en el proceso productivo, (ii) 7mo sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, una tendencia baja que acompañado de políticas circulares se busque eliminar dicha brecha y (iii) sector con mayor emisión de contaminantes locales tanto al agua como al aire, poniendo en riesgo la salud humana y demostrando la importancia de priorizar alternativas que mitigue las afectaciones.

Y finalmente, de quinto lugar se encuentra el sector **Construcción** incorporado por sugerencia de la SEREMI del MMA de la Región, (i) el 2do sector con mayor aportación al PIBR, además (ii) posicionado como el sector con mayor brecha de género a nivel empleo, brindando la oportunidad de incorporar principios de la EC en pro a la disminución de la desigualdad, y (iii) por último, sector con mayor emisiones de contaminantes locales al aire, representando la necesidad de rediseñar las tecnologías para mitigar el impacto ambiental.

4.2.2. 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 <sup>(1)</sup>. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 11. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Tarapacá



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur      Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al sector de **Minería**, en el nivel Regenerate (Regenerar) se observó una tendencia alta en la región a comparación de la tendencia media identificada por la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. La inserción de energías renovables en las actividades extractivas y de producción del sector minero ha sido una de las prioridades en la región, ya que el sector compromete un alto consumo energético. Hay un interés significativo de empresas con unidades mineras en la región por explorar oportunidades de incorporar energía solar en las actividades extractivas <sup>(83)</sup>. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar) se identificó una alta tendencia en la región a comparación de una baja tendencia por parte de la referencia de la fundación. Esto se asocia con la gradual potencialidad minera en la región, junto a la ejecución de programas y medidas estratégicas que buscan incentivar el I+D+i en el sector minero <sup>(17)</sup>, favoreciendo en el desarrollo de estrategias circulares en donde se integren innovaciones tecnológicas y optimizar procesos del sector <sup>(18)</sup>. Por otro lado, se observó tendencias



bajas y medias a comparación de tendencias altas por parte Fundación Ellen MacArthur en los niveles Loop (Bucle) y Exchange (Intercambiar) respectivamente. Esto se relaciona con las limitadas iniciativas de revalorización de relaves mineros, esto posiblemente debido a la desconexión entre empresas mineras en la región y las limitaciones respecto a los procesos formativos de nuevos profesionales<sup>(18)</sup>. Con respecto al nivel de Exchange, se observó una tendencia media en comparación con la tendencia alta identificada en la Fundación Ellen MacArthur. Esta limitación del sector se asocia al bajo nivel de intercambio de tecnologías en los procesos de extracción de metales. Si bien, la tendencia actual es media, este escenario tiene un horizonte favorable ya que las empresas, en acción conjunta con la academia y centros de innovación, buscan facilitar el intercambio de tecnologías a través del Centro Tecnológico de Economía Circular en la Región de Tarapacá<sup>(84)</sup>.

Para el sector **Turismo**, se determinó una mediana tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una baja tendencia por parte de la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se debe a que en la región se presencian grandes potencialidades turísticos que se ofrecen, además de la posibilidad de establecer vínculos y sinergias con el sector de la agricultura del desierto<sup>(17)</sup>. En adición a ello, hay unas altas oportunidades del sector de protagonizar proyectos y programas de innovación a nivel de la cadena productiva. Un ejemplo de ello se enmarca en el Programa 1 de la Estrategia Regional de Innovación, orientado a dar 'Apoyo a la promoción de la innovación en las empresas'<sup>(17)</sup>. Por otro lado, se visualizó una baja y una mediana tendencias a nivel Share (Compartir) y Optimise (Optimizar) respectivamente a comparación de altas tendencia por proporcionada por la referencia de la fundación en estos niveles. Esto se le puede atribuir debido a las capacidades del sector por optar por iniciativas que involucren la gestión de sus residuos y diseño de sostenibles en sus servicios. Además, se identificó una baja tendencia a nivel Exchange (Intercambiar) a comparación de una mediana tendencia en la referencia de la fundación. Esto limitante se puede deber a la falta de elementos de capacitación en instrumentos de gestión, lo cual dificulta en identificar mejoras con respecto al recambio de materiales o adquisición de nuevas tecnologías para una transición circular en la región<sup>(18)</sup>.

En el caso del sector **Comercio**, se observó una mediana tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste de una alta tendencia de ese nivel por parte del estudio referencial. Esto puede deberse a la limitada implementación de iniciativas para el empleo de nuevas materias y energías renovables dentro de sus procesos y actividades. Con respecto al nivel Share, se identificó una alta tendencia, la cual está alineada a tendencia identificada en el estudio referencial europeo. Esta alta tendencia refleja el esfuerzo de los retails (de la región) por promover la extensión de la vida útil de los productos adquiridos, como prendas de vestir, botellas retornables, entre otras iniciativas desarrolladas. Para los niveles Optimise (Optimizar) y Loop (Bucle) se evidenció una alta tendencia en la región a comparación de las bajas tendencias en ambos niveles otorgada en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Desde el nivel de Optimizar, la alta tendencia refleja el esfuerzo de los retails que operan en la región por fomentar el rediseño de insumos tales como bolsas de despacho, mejoras en el seguimiento de los productos vendidos. Desde el nivel de Bucle, la alta tendencia refleja las campañas de reciclaje promovidos por los retails para recolectar los productos en desuso de sus clientes y reorientar los flujos de residuos a empresas recicladoras. Para el nivel Virtualise (Virtualizar) se determinó una baja tendencia a nivel regional a comparación de una alta tendencia en la referencia otorgada por la fundación. Esto presenta relación el bajo nivel acceso a plataformas de marketing por los emprendimientos en la región. A pesar de ser la cuarta región con mayor cantidad de usuarios con acceso a internet<sup>(19)</sup>.



Para el sector **Construcción**, se registró una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una mediana tendencia otorgada por la referencia del estudio referencial. Esto presenta relación con el compromiso del sector empresarial del sector por la búsqueda de alternativas para la conservación de áreas naturales impactadas mediante acciones como el aprovechamiento de residuos para crear subproductos útiles que favorezcan sinergias con el sector. Con respecto a los niveles Share (Compartir), Optimise (Optimizar) y Loop (Buble) se evidenciaron tendencias bajas en la región a comparación de las tendencias altas en la referencia estos tres niveles. Esto presenta asociación con la situación de presentar una deficiencia en la recolección de los residuos generados en el sector, ya que en la región no se cuenta con lugares para la disposición autorizada de residuos sólidos asimilables denominados como escombros.

En el sector de **Industria manufacturera**, se identificaron tendencias bajas en los niveles Regenerate (Regenerar) y Share (Compartir) a contraste de las altas tendencias de la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. En donde a esta limitante se le puede asocia el bajo nivel tecnológico productivo, que dificulta la eficiencia de uso de recursos, tales como materias primas, recursos hídricos y energéticos, además de poseer una limitada innovación debido a la ausencia de una gobernanza y de proyectos colaborativos <sup>(18)</sup>. Con respecto al nivel Loop (Bucle) se registró una alta tendencia en la región lo cual estuvo alineada a la propuesta de la referencia internacional. Esta tendencia refleja los esfuerzos de las empresas del sector en incentivar programas de recolección y revalorización con la finalidad de afianzar la circularidad de la cadena de valor. Y para el nivel Exchange (Intercambiar) se identificó una alta tendencia en la región en contraste a la baja tendencia proporcionada por la referencia. Esto puede presentar relación con que la región posee un el potencial de generar encadenamientos productivos que faciliten el accionar conjunto para la promoción y cambio a nuevas tecnologías 4.0 como alternativa para mejorar e intercambiar los activos industriales <sup>(17)</sup>.

#### 4.2.3. Brechas y oportunidades<sup>7</sup>

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

Figura 12. Brechas y oportunidades – Tarapacá



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido la inexistencia una comisión de Economía Circular que promueva la acción estratégica regional direccionado a la introducción del enfoque circular en los procesos productivos. Además, se identificó la falta de mecanismos participativos para una comunicación eficiente entre diferentes actores clave de la región (actores gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros), en donde se compartan experiencias exitosas junto con información relevante para lograr una óptima transición a la EC. En adición a ello, se registró el desconocimiento de la existencia y posibilidades de acceso a mecanismos financieros internacionales y/o de organismos multilaterales. Se evidencia una insuficiente cantidad de incentivos financieros. En la región se tiene un bajo nivel de factibilidad de los proyectos respecto al cumplimiento de los requisitos de financiamiento, lo cual ralentiza el proceso de transición circular en Tarapacá.

<sup>7</sup> 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>

Y también se identificó la falta de mecanismos e incentivos financieros para el desarrollo de proyectos de I+D+i u otros proyectos enmarcados a una economía circular en la región. El limitado financiamiento es una de las potenciales causas de la falta de oportunidades para la generación de nuevos modelos de negocio circular.

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo el potencial de fortalecer aquellas plataformas para el intercambio de experiencias para que las empresas locales establezcan relaciones comerciales con otras empresas. Una de las plataformas presentes en la región es la Plataforma Sawu<sup>8</sup> con su iniciativa “Programa de compra Local”. Otro caso es la plataforma Tarapacá Intelligence<sup>9</sup>. En adición a ello, el sector académico presenta una vinculación con las acciones para desarrollar una transición a la circularidad. Por ejemplo, la Universidad de Tarapacá formó parte de la instauración del Consejo Consultivo Regional con el fin de crear un vínculo permanente con los distintos actores relevantes. Por último, en la región se presencia un crecimiento en la promoción y desarrollo de programas de capacitación enmarcados en la circularidad. Uno de estos es el proyecto Muyuri Tarapacá<sup>10</sup> o “Creación de una Red para el desarrollo de modelos de negocio Circulares”, la cual desarrolló capacitaciones que serán certificados en Economía Circular con el curso “Curso de Economía Circular, Generación de modelos de negocios circulares”.

#### 4.2.4. 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 Minería, Turismo, Comercio, Construcción e Industria manufacturera.
- Respecto al sector Minería, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó desconexión entre empresas mineras en la región y las limitaciones respecto a los procesos formativos de nuevos profesionales. Sin embargo, el panorama favorable está representado por una de las oportunidades más resaltantes en el sector enmarcado en la existencia de serie de programas y medidas estratégicas que buscan incentivar el I+D+i en el sector minero.
- Del sector Turismo, se identificó como brecha relevante el bajo nivel de desarrollo organizacional que presentan las empresas del sector debido a la falta de elementos de capacitación en instrumentos de gestión en la región. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por la presencia de grandes potencialidades turísticas a partir de la posibilidad de establecer vínculos y sinergias con el sector de la agricultura del desierto.
- En el sector de Comercio, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por el bajo nivel acceso a plataformas de marketing por los emprendimientos en la región. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el escenario favorable relacionado con la existencia de recursos naturales especialmente valorados en el mercado internacional como son cobre, molibdeno y energía solar.

<sup>8</sup> Plataforma SAWU. Disponible en: <https://sawu.cl/>

<sup>9</sup> Plataforma Tarapacá Intelligence. Disponible en: <https://www.tarapacaintelligence.cl/>

<sup>10</sup> Proyecto Muyuri Tarapacá. Disponible en: <https://muyuritarapaca.cl/>

- Para el sector de Construcción, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó deficiencias significativas en la recolección de los residuos generados en el sector de construcción. Sin embargo, el panorama favorable está representado por el compromiso del sector empresarial de construcción por la búsqueda de alternativas de aprovechamiento de residuos.
- En el sector de Industrias manufactureras, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por un bajo nivel tecnológico productivo, que limita la eficiencia de uso de recursos. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el escenario favorable relacionado con la promoción de las tecnologías 4.0 como alternativa para mejorar e intercambiar los activos industriales.
- A nivel de región, Tarapacá presentó como brecha más significativa la falta de incentivos financieros para el desarrollo de proyectos de I+D+i. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la oportunidad regional enmarcada en la vinculación del sector académico para promover la circularidad.

#### 4.2.5. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y la Estrategia Regional de Innovación. Además, se recomienda la realización de mesas participativas para alinear las estrategias propuestas con la realidad productiva de la región.
- 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 regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, 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.

### 4.3. Región de Antofagasta

La región de Antofagasta está dividida en 3 provincias: Antofagasta, El Loa y Tocopilla. La división territorial de la región está compuesta por 9 comunas, tales como Antofagasta, Calama, María Elena, Mejillones, Ollagüe, San Pedro de Atacama, Sierra Gorda, Taltal y Tocopilla <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 709 728 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 752 337 habitantes, lo que representa un aumento de 6,0% 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 16202,7 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 9,07% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 2da 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 Antofagasta fueron la (i) Minería, (ii) Construcción, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Transporte, información y comunicaciones, aportando 72%, 6%, 5% y 4% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 4758 empresas, lo que posiciona como la 9na región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 363,1 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 331,1 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,8 %, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

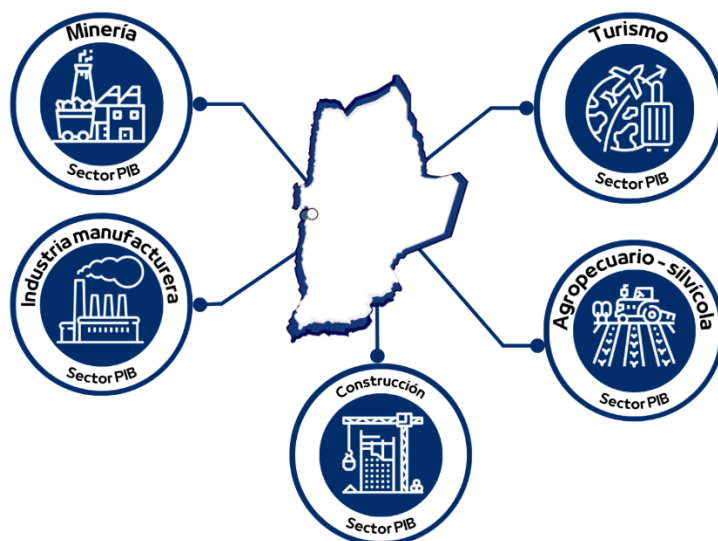
#### 4.3.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Minería, Industria manufacturera, Turismo y Agropecuario – silvícola**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Antofagasta.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI se realizó la inclusión del sector de **Construcción** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades.

Luego de integrar los cambios, se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 13. Sectores Priorizados – Región Antofagasta



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de los diferentes aspectos evaluados (económico, social, político y ambiental) se obtuvo que el sector **Minería** tiene el primer puesto en la priorización debido a que (i) es el sector con mayor aportación al PIBR, representando un crecimiento en los bienes y servicios finales producidos por la región; (ii) 2do con mayor brecha de género a nivel de empleo, brindando la oportunidad de adoptar un enfoque de género a través de la EC que disminuya dicha discriminación; así mismo, (iii) el sector tiene relevancia en las estrategias de la Estrategias Regionales de Desarrollo, permitiendo la participación de políticas públicas en pro al desarrollo de la economía y (iv) es el 2do sector con mayor niveles de emisiones de GEI, el cual representa la oportunidad para adquirir o actualizar la tecnología existente con el fin de mitigar la emisión y contribuir a los compromisos contra el cambio climático.

El sector **Industria manufacturera** obtuvo el segundo puesto de priorización, ya que es el (i) 2do sector con mayor nivel de importación, permitiendo la reducción de costos en los procesos de extracción y/o producción; (ii) 7mo sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, aspecto que se puede seguir disminuyendo con un enfoque de género alineado a la economía circular; y (iii) 2do sector con mayor nivel de vertimientos, dando paso a la innovación tecnológica para brindar un uso eficiente del recurso.

El sector **Turismo** con el tercer puesto debido a que es el (i) 7mo sector con mayor número de empresas, estrechamente relacionado con que es el (ii) 7mo sector con mayor cantidad de habitantes empleados, aumentando la competitividad, y mejorando la calidad de vida de la población local, además es el (ii) 4to sector con mayor nivel de vertimientos, dando paso a la oportunidad de una actualización de los procesos permitiendo el tratamiento y la recirculación del recurso.

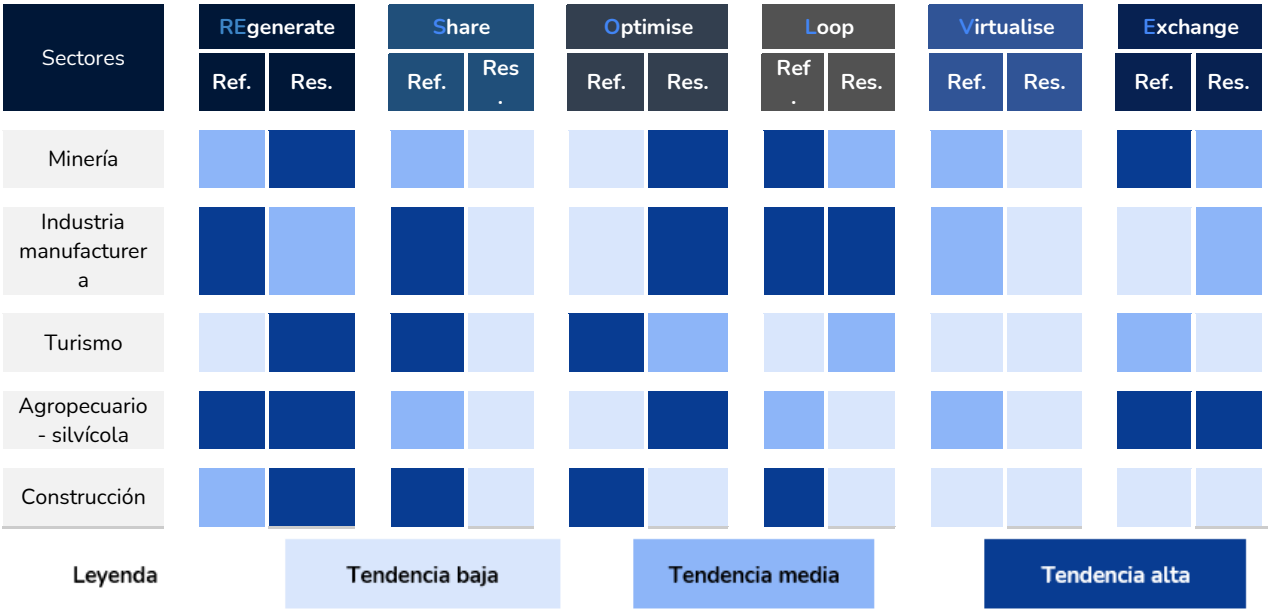
El sector **Agropecuario – silvícola** se encuentra en el cuarto puesto siendo el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación, mejorando la economía regional y permitiendo mejorar la competitividad de los productos mediante el intercambio de información y tecnologías; sin embargo, es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, aspecto a mejorar alineando políticas de género en la implementación de la EC; además es el (ii) 4to sector con mayor nivel de vertimientos, otorgando la posibilidad de mejorar procesos y aplicar tecnologías con el fin de evitar los vertimientos y poder reincorporarlos en las diferentes etapas de los procesos.

El sector **Construcción** de quinto lugar, debido a que es el (i) 2do sector con mayor aportación al PIBR, demostrando el valor de los bienes y servicios finales producidos en la región; sin embargo, es el (ii) sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, dando paso a la necesidad de incluir estrategias de igualdad de género, brindando oportunidades a todos; por último es el (iii) 7mo sector con mayor generación de residuos peligrosos, aspecto relevante que necesita la implementación de medidas de disposición final de los residuos del sector.

4.3.2. 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 <sup>(1)</sup>. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 14. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Antofagasta



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur      Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de **Minería**, se observa que a nivel de “Regenerate” y “Optimise” las iniciativas presentan mayor intensidad por encima de la referencia. En el caso de “Re” esto puede atribuirse al gran impulso del uso de energías limpias en el sector minero, en esa línea, las autoridades estiman que, para el 2023, el 45% del consumo eléctrico de la industria será renovable <sup>(21)</sup>. A nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE, la intensidad observada puede deberse al impulso de introducción de tecnologías de automatización de procesos de extracción, donde se destacan los procesos estratégicos de automatización, digitalización y minería verde <sup>(22)</sup>.

De manera complementaria se observa que a nivel de Loop y Exchange aún la intensidad de iniciativas es por debajo a la referencia, este nivel se refleja en la intención del gobierno regional para impulsar nichos de especialización para el “desarrollo de i+d+i para sustentabilidad de la minería” <sup>(23)</sup> que incluye la necesidad de transición a flotas vehículo eléctrico (Exchange), desalación y abastecimiento de agua



(Exchange), así como creación de sistema integrados de reciclajes (Loop) <sup>(23)</sup>. En esa línea, se identifica como principal brecha la falta de un impulso colectivo por promover la sustentabilidad en el sector minero <sup>(23)</sup>. A esto se suma un bajo nivel de colaboración entre universidades y empresas del sector minero de base tecnológica, falta de incentivos para articular el trabajo de mineras con proveedoras Pyme y Startups, y una baja integración de empresas, plataformas y ecosistemas de proveedores. <sup>(23)</sup>

Para el sector **Industria manufacturera**, se observa que a nivel de Optimizar y Loop las iniciativas presentan mayor intensidad dentro del Marco ReSOLVE, esto va en línea a los esfuerzos de privados y del gobierno con el fin de incorporar acciones y tecnologías de producción limpia que tengan resultados medibles <sup>(24)</sup> a través de Acuerdos de Producción Limpia en la región <sup>(25)</sup>. También a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE se detectó una creciente ejecución de iniciativas relacionadas a la cantidad significativa de residuos orgánicos con alto potencial de valorización.

Antofagasta produce cerca de 65 mil toneladas de residuos orgánicos. Además, se promueve la implementación de programas de gestión de residuos de comida, tales como el programa 'Valora Alimentos' <sup>(26)</sup>. Por otro lado, se visualiza una escasa promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) y Share (Compartir). A nivel "Re" a esta limitación se le asocia la lenta transición energética de la región que desfavorece el recambio energético en las industrias manufactureras <sup>(23)</sup>. Además, la implementación de energías renovables se ve limitado por el lento proceso de modernización que es una prioridad en las estrategias de desarrollo e innovación <sup>(23)</sup>. A nivel "S", se puede deber a la poca difusión de actividades como "reparar", "extender la vida útil", "compartir infraestructura", entre otros; por lo que se observa un bajo desarrollo de iniciativas de este tipo.

En el caso del sector **Turismo**, se observa que a nivel de Regenerar las iniciativas presentan mayor intensidad que la referencia, esto puede estar relacionado a las iniciativas de restauración existentes en la región que se realiza de la mano con la población de alrededores. Por otro lado, se observó una limitación en la promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) y Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE. A este obstáculo se le asocia la desconexión entre empresas que conforman el sector. Además, bajos niveles de inversión en infraestructuras turísticas y necesidad de evolucionar en la digitalización del sector <sup>(23)</sup>. Sin embargo, existe un interés por diversificar los productos turísticos (p.e. fortalecer el turismo experiencial). Además, hay un ecosistema favorable para introducir tecnologías 4.0 para fortalecer el sector en la región <sup>(23)</sup>.

Con respecto al sector **Agropecuario-silvícola**, se observó a nivel de Regenerate (Regenerar), Optimise (Optimizar) y Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE, se identificó un panorama favorable el cual se le asocia al impulso de programas de desarrollo de agricultura desde el enfoque de sostenibilidad, innovación y transformación productiva, tales como el Programa Territorial Integrado (PTI) de Agricultura Sostenible y Alimentos con valor agregado en el Desierto de la región de Antofagasta". Desde el enfoque de sostenibilidad, se promueve la introducción de energías renovables en las actividades agrícolas (Regenerate). Además, desde el enfoque de innovación y transformación productiva, se propone mejoras en los sistemas de riego para asegurar la optimización del recurso hídrico en las actividades agrícolas (Optimise). Además, desde el enfoque de transformación productiva se promueve la innovación e intercambio de tecnologías utilizadas en el proceso de siembra y cosecha que implemente mejoras sustanciales en el sector productivo (Exchange). Además, en la región se está impulsando la diversificación de productos agrícolas junto con el aumento de su valor agregado para mejorar el escenario de exportación del sector <sup>(27)</sup>. Esto se ve reflejado en el tipo y alcance de iniciativas privadas identificadas.



Para el sector **Construcción**, se visualiza una escasa promoción de iniciativas a nivel Optimise (Optimizar) y Share (Compartir) del marco ReSOLVE. La limitada capacidad de mejora de la infraestructura por la elevada cantidad de materiales utilizados es una de las brechas con mayor significancia en la región. En adición a ello, existe un bajo nivel de diversificación de alternativas de solución para el alto consumo de materiales, y la falta de inversión suficiente en infraestructuras tecnológicas habilitantes para la I+D+i. No obstante, a nivel Regenerate (Regenerar) y Loop (Bucle) del marco ReSOLVE se detectó un horizonte favorable en donde está relacionado con el significativo nivel de inversión de proyectos de desarrollo de infraestructura <sup>(28)</sup> y la generación de una cantidad significativa de residuos en el sector con alto potencial de valorización en la región. <sup>(26)</sup>

#### 4.3.3. Brechas y oportunidades<sup>11</sup>

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

Figura 15. Brechas y oportunidades – Antofagasta



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región, ha sido el limitado esfuerzo para incrementar las sinergias entre industrias, lo cual genera un bajo nivel de desarrollo de oportunidades que permitan crear redes de cooperación entre el sector público, privado, academia, empresas, entre otros. El bajo nivel de encadenamiento productivo limita las oportunidades de implementación de estrategias con

<sup>11</sup> 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>

enfoque circular. Además, existe una reducida cartera de proyectos debido a la falta de competencias técnicas para lograr concretar. En adición a ello, la falta de incentivos financieros reduce las oportunidades de implementación de proyectos enmarcados a la circularidad.

Sumado a ello, el escaso conocimiento y difusión de los beneficios de implementar negocios circulares y/o adquirir productos circulares genera desconfianza por parte de las comunas al trabajar con los municipios. Además, no se promueven las prácticas sostenibles en la comunidad. Asimismo, la excesiva dependencia del sector de la minería crea la necesidad de diversificación en la economía regional para disminuir la dependencia; aunque la transformación hacia una minería más sostenible podría apalancar la transformación del resto de actividades económicas y a su vez fortalecer y diversificar sus actividades. Por último, hay una falta de mecanismos participativos para una comunicación eficiente entre diferentes actores clave de la región (actores gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros), en donde se compartan experiencias exitosas junto con información relevante para lograr una óptima transición a la EC.

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo un alto interés tanto de organismos públicos como privados y la academia de desarrollar un sistema regional de economía circular. Uno de estos casos es el equipo Valora Alimentos, en donde se desarrolló una primera etapa de implementación con el levantamiento de datos debido a la ausencia de una gestión de residuos de comida, en donde el alcalde se involucró en colaborar con un grupo de investigadores de la Universidad Católica del Norte que postuló el proyecto FIC-R (Fondo de Innovación para la Competitividad) de una planta de valorización energética de residuos sólidos. Además, se posee, en la región, universidades del Consejo de Rectores, con amplia gama de experiencias en pilotaje y con un cuerpo académico con la capacidad de responder a los nuevos conocimientos y capacidades técnicas para utilizar las tecnologías que pueden potenciar a la transición de una economía circular. Asimismo, el trabajo que viene realizando la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático a través de los Acuerdos de Producción más Limpia deben difundirse a mayor medida para generar e identificar empresas y emprendimientos que deseen sumarse.

#### 4.3.4. 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 Minería, Industria manufacturera, Turismo, Agropecuario – silvícola y Construcción.
- Respecto al sector Minería, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la dependencia del desarrollo económico regional en el sector minero y limita las oportunidades de intercambio de tecnologías. Sin embargo, el panorama favorable está representado por una de las oportunidades más resaltantes en el sector enmarcado en la promoción del desarrollo tecnológico que genera un impacto positivo en otros sectores como construcción.
- Del sector Industrias manufactureras, una de las principales brechas es el limitado relacionamiento entre los sectores para generar sinergias industriales, aunque en los últimos años se han incrementado los esfuerzos de privados y del gobierno con el fin de incorporar acciones y tecnologías de producción limpia que tengan resultados medibles. Asimismo, la

promoción y estructuración de APL significan una oportunidad para la interconexión de actores y el planteamiento de estructuras colaborativas.

- En el sector de Turismo, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por la desconexión entre empresas que conforman el sector productivo. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el escenario favorable relacionado con la existencia de un ecosistema favorable para introducir tecnologías 4.0 para fortalecer el sector.
- Para el sector de Agropecuario-silvícola, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la poca formalización de los agricultores, baja profesionalización y ausencia de conocimientos agrícolas. Sin embargo, el panorama favorable está representado por un impulso de programas de desarrollo de agricultura desde el enfoque de sostenibilidad, innovación y transformación productiva.
- Del sector Construcción, se identificó como brecha relevante la limitada capacidad de mejora de la infraestructura por la elevada cantidad de materiales utilizados en la cadena de valor sectorial. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por un significativo nivel de inversión de proyectos de desarrollo de infraestructura de construcción.
- A nivel de región, Antofagasta presentó como brecha más significativa el limitado esfuerzo por generar sinergias industriales en los sectores productivos de la región. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la oportunidad regional enmarcada en la existencia de un fondo de innovación que promueve la competitividad productiva.

#### 4.3.5. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y que esta adopte la sostenibilidad y la economía circular de manera transversal.
- Se sugiere promover las acciones colaborativas desde el sector gubernamental para proponer mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos. En esa línea, seguir alentando los Acuerdos de Producción Limpia que generan espacios de coordinación e intercambio de conocimientos entre empresas interesadas y que a su vez permite la replicación de casos referenciales que pueden replicarse.
- 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 y que a su vez permita ser fuente de bases de datos regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.
- Se recomienda trabajar con los clientes y consumidores para expandir el alcance transformacional y apalancar iniciativas alineadas a “Share” o “Loop” en donde el trabajo colaborativo es la base fundamental para el éxito de este tipo de iniciativas.

#### 4.4. Región de Atacama

La región de Atacama está dividida en 3 provincias: Chañaral, Copiapó y Huasco. La división territorial de la región está compuesta por 9 comunas, tales como Alto del Carmen, Caldera, Chañaral, Copiapó, Diego de Almagro, Freirina, Huasco, Tierra Amarilla y Vallenar<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 318 125 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 325 620 habitantes, lo que representa un aumento de 2,36% 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 3913,4 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 2,19% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 11va 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 Atacama fueron la (i) Minería, (ii) Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Construcción, aportando 50%, 8%, 7% y 7% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 1768 empresas, lo que posiciona como la 13va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 160,9 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 148,7 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 7,6%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.4.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Minería, Transporte, Agropecuario- Silvícola y Turismo**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Atacama.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI se realizó la inclusión del sector de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades. Esta adición se fundamentó principalmente en la actividad de generación eléctrica fotovoltaica debido a los diferentes residuos que genera en dos etapas de su vida útil: construcción (instalación) y cierre (desmantelamiento). La SEREMI indicó que (i) durante la instalación de los módulos fotovoltaicos se generan grandes cantidades de residuos de embalajes (cartones, cintas adhesivas, material de relleno y palés) y que (ii) durante el cierre de parques o renovación de paneles solares se generará una cantidad de residuos considerables (módulos fotovoltaicos, estructuras, cableado, entre otros) por lo que se requiere planificar una correcta gestión en base a principios de circularidad.

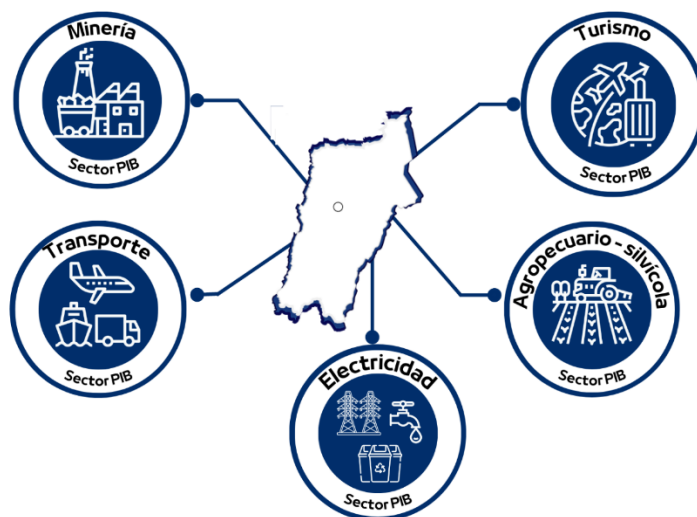
Esta observación de la SEREMI se refuerza por la información que entrega la plataforma web Generadoras de Chile<sup>12</sup>, donde se identifica que Atacama es la región con la mayor capacidad fotovoltaica instalada en operación a nivel nacional con 226 MW y que, además, se vienen

<sup>12</sup> Plataforma web de Generadoras de Chile Disponible en: <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-solar>

construyendo proyectos que agregarán 129 MW a la capacidad total. Entre estos se encuentran los Parques Fotovoltaicos El Ñandú, El Turpial, Las Loicas, entre otros más que entrarán en construcción el 2023.

Luego de integrar los cambios sugeridos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 16. Sectores Priorizados – Región Atacama



Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se realizó la priorización de los sectores de acuerdo a los aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales, dado como resultado que el sector **Minería** obtenga el primer debido a que es el (i) sector con mayor aporte al PIBR, (ii) el 2do sector con mayor cantidad de empleos locales, permitiendo la integración plena de la sociedad que satisface las necesidades básicas y (iii) 2do sector con mayor nivel de emisiones de GEI, dando paso a la oportunidad de establecer estrategias dentro de la EC para mitigar las emisiones.

El sector **Transporte** ocupó el segundo lugar de priorización siendo el sector con (i) mayor nivel de importación a causa del diésel; el (ii) 4to con mayor brecha de género, abriendo el camino a la elaboración de estrategias género; además es el (iii) 3er con mayor nivel de emisión de GEI, representando una problemática para el cambio climático y una oportunidad de restructuración para disminuirlas.

El sector **Agropecuario- silvícola**, ocupa el tercer lugar en la priorización debido a ser el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación, principalmente de uvas y otros frutos comestibles, representando una ventaja para la economía regional, y la oportunidad del establecimiento de una economía a escala a través de la producción continua y masiva a un menor costo, mediante la economía circular; también es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género a nivel de empleo, mostrando la necesidad de incluir estrategias que disminuyan la desigualdad de género, y 3ro con mayor nivel de vertimientos, lo que representa la oportunidad de rediseñar los procesos en el sector.

El sector **Turismo** ocupa el cuarto puesto ya que es el (i) 5to sector con mayor número de empresas, aspecto correlacionado a que es (ii) el 8vo con mayor cantidad de empleos locales, permitiendo la estabilización y satisfacción de las necesidades básicas de la población; sin embargo, también es el (iii)

4to sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; representado la necesidad de implementar medidas de la EC y de la disposición de residuos.

Finalmente, el sector de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, aparte de fundamentación brindada por SEREMI, también se puede agregar que pertenece al (i) 2do sector con mayor aportación al PIBR, el (ii) 3er con mayor brecha de género a nivel de empleo y (iii) es el sector con mayor nivel de emisiones locales, la oportunidad de rediseñar los sistemas para controlar o disminuir dichas actividades generadores.

#### 4.4.2. 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 <sup>(1)</sup>. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

*Figura 17. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Atacama*

Sectores	REgenerate		Share		Optimise		Loop		Virtualise		Exchange	
	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.
Minería												
Transporte												
Agropecuaria - silvícola												
Turismo												
Electricidad												
Leyenda	Tendencia baja				Tendencia media				Tendencia alta			

Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de **Minería**, asociado a la importante presencia de la pequeña y mediana minería, se identificó una alta incidencia en iniciativas Regenerate (regenerar) debido a principales factores: (i) la gran apuesta del sector minero por la implementación de tecnologías y medidas de eficiencia energética en sus instalaciones como respuesta a la capacidad de inversión que suele manejar esta industria y (ii) el consumo eléctrico proveniente de fuentes renovables principalmente debido a que la Región de Atacama cuenta con una matriz eléctrica renovable considerable<sup>(32)</sup>. En contraste, se visualiza una baja promoción de iniciativas a nivel Exchange (Intercambiar) y Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. La histórica y masiva producción minera en la Región de Atacama y, por ende, la intensa generación de residuos mineros (relaves principalmente), representa una gran brecha circular para esta región. Esto se justifica por el bajo nivel de revalorización de relaves minero y reinserción en cadenas de valor (Loop). Frente a ello se han desarrollado iniciativas a nivel regional como I+D Relaves con Valor <sup>(33)</sup> o el proyecto T2CM <sup>(34)</sup>, los cuales proponen la recuperación de tierras raras (TTRR) con



enfoques polimetálicos, el desarrollo de modelos de negocio a través del reprocesamiento de los relaves y la elaboración de materiales de construcción.

Por otro lado, desde el enfoque Exchange, se identifica que el sector minero no ha consolidado y aprovechado el desarrollo de acciones e iniciativas circulares de acuerdo a las tendencias del estudio tomado como referencia. Se identifica que esta brecha está enfocada en la falta de aplicación de nuevas tecnologías y elección de nuevos productos, principalmente en los elevados consumos de recursos hídricos en estas áreas generalmente áridas y el uso intensivo de combustibles fósiles o bajo nivel de operaciones de transporte cero emisiones. La electrificación de las flotas de transporte de minerales en carretera (Tráiler) y en el área extractiva (Camión CAEX) representa una medida interesante para el sector minero y cada vez más rentable en el país. Asimismo, apostar por empresas dedicadas al transporte de carga pesada (terciarización operativa o arrendamiento de vehículos) y que ofrezcan unidades eléctricas puede promover la efectividad y la apuesta por empresas especializadas con enfoques sostenibles. Frente a esto, el programa “Aceleradora de Electromovilidad<sup>13</sup>” de la Agencia de Sostenibilidad Energética representa una oportunidad para impulsar la electrificación de flotas en la actividad minera, pues brinda asistencia técnica gratuita de especialistas que acompañan y ayudan a las organizaciones del sector privado y público en el desarrollo de un piloto de electromovilidad.

Para el sector **Transporte**, se identifica que alto nivel de iniciativas en el componente Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE, enfocados principalmente a proyectos de Transporte Sostenible. Dentro de este conjunto de iniciativas se encuentran proyectos como “En Bici a la Ofi” y “Entel Pool”, además de proyectos impulsados por Chilexpress, los cuales buscan y promueven el uso de medios de transporte sostenibles, incremento de la eficiencia en el transporte de personas a través de viajes compartidos y una correcta gestión de las flotas a través de la implementación de estrategias de eficiencia en el uso de recursos operativos.

Por otro lado, en el componente Exchange (intercambio), se visualizan avances importantes asociados principalmente a la electromovilidad en la región (inserción o cambio tecnológico). Si bien la presencia de vehículos eléctricos sigue siendo menor, se vienen realizando un conjunto de esfuerzos desde diferentes frentes, privados y gubernamentales, para la promoción de la electromovilidad. Un claro ejemplo es el programa “Mi Taxi Eléctrico”<sup>14</sup>, el cual impulsa el desarrollo de las condiciones favorables para transitar hacia la electromovilidad en el transporte público liviano (taxi) a través de financiamiento y asistencia técnica, buscando transformar un 20% de vehículos eléctricos de la flota total de taxis de la región. Además de ello, se viene generado un incremento de las redes de carga pública en la región que se vienen extendiendo a nivel nacional, principalmente a cargo de Copec V red de cargadores rápidos de vehículos eléctricos más extensa de Sudamérica, Voltex y Enel X.

Respecto al componente Loop (bucle), se identifica que el estudio de referencia (Figura 17) identifica un conjunto de oportunidades y potenciales de re-fabricación o reutilización que no vienen siendo aprovechadas por la región. Por ejemplo, el retrofit es un mecanismo de reconversión de vehículos convencionales (combustión interna) a vehículos eléctricos que pone en práctica los principios de la economía circular. Actualmente en el país se identifican 2 proveedores principales: Movener y Roborn Electric<sup>(35)</sup>, sin embargo, es clave poder contar con una normativa vigente que asegure la calidad y seguridad de las conversiones, la cual se viene gestionando desde el ministerio de Energía y Minas<sup>(36)</sup>.

<sup>13</sup> Programa Aceleradora de Electromovilidad Disponible en: <https://www.agenciase.org/?s=aceleradora+de+electromovilidad>

<sup>14</sup> Programa Mi Taxi Eléctrico Disponible en: <https://mitaxielectrico.cl/>

El sector **Agropecuario Silvícola** presenta niveles considerables de iniciativas en los componentes Optimise, Regenerate y Exchange. Atacama cuenta con una interesante dotación de recursos naturales que permiten el desarrollo de actividades económicas como la agricultura <sup>(37)</sup>. Además, en la región se impulsan programas de desarrollo agrario, con enfoque orientado a la introducción de la innovación en el sector productivo. Por ejemplo, la Fundación para la Innovación Agraria es uno de los ejemplos resaltantes con alta implicancia en solucionar los problemas agrícolas de la región y/o promover la introducción de la innovación tecnológica<sup>15</sup>. Respecto a las iniciativas, resaltan los programas “Sembrando Futuro”, “Crecer Juntos” y “Atacama Tierra Fértil”, además de iniciativas más focalizadas como Gestión de la energía y Reducción de GEI de CMPC, Eficiencia en el uso del agua de Colbún, Rescate del tomate limachino antiguo de Jumbo Censosud, entre otros que impulsan la agricultura sostenible bajo el uso eficiente de recursos, cuidado de la biodiversidad e impacto social.

Con respecto al sector **Turismo**, Atacama se encuentra en el puesto 12 en el ranking nacional de cantidad de turistas por región <sup>(38)</sup>. Sin embargo, de acuerdo a la Política Regional de Turismo de Atacama 2016 – 2025, se espera que esta actividad continúe creciendo y generando nuevos modelos de negocio. Además, hay un compromiso por el desarrollo sostenible a nivel de empresas a partir de buenas prácticas realizadas en la actualidad, tales como el uso de celdas fotovoltaicas y ampollitas de ahorro energético <sup>(39)</sup>. Esto ha ido permitiendo que Atacama reciba 31 Sellos de Sostenibilidad, entregando una perspectiva de fortalecimiento del sector desde la perspectiva de sustentabilidad turística. <sup>(40)</sup>

Por el lado de la evaluación, se observó que para este sector existe una baja promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) y Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE, que hacen referencia principalmente a la reutilización de materiales, prolongamiento de la vida útil, incrementar el rendimiento y eliminar residuos de la producción. Considerando los 31 sellos de sostenibilidad que han recibido las empresas turísticas de la región, es probable que las iniciativas circulares de este sector no se hayan registrado en las diferentes plataformas digitales de EC. Sin embargo, el resultado de la comparación denota un nivel bajo de mecanismos de (i) valorización de residuos orgánicos generados principalmente por hoteles y restaurantes, los cuales tienen un alto valor energético; (ii) reutilización y reciclaje de residuos sólidos inorgánicos y (iii) implementación de estrategias de eficiencia energética a través de adquisición de tecnologías verdes.

<sup>15</sup> Fundación para la Innovación Agraria Disponible en: <https://www.fia.cl/category/atacama/>



4.4.3. Brechas y oportunidades<sup>16</sup>

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

Figura 18. Brechas y oportunidades – Atacama



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido la falta de alineamiento de las estrategias de desarrollo e innovación regional con la realidad a nivel productivo en la región, lo que limitaría la identificación, planificación e integración de estrategias de economía circular en los esfuerzos sectoriales. Para ello, es clave reconocer la economía circular como un aspecto clave en los instrumentos de planificación regionales y así, en los procesos de actualización, se puedan articular esfuerzos para introducir los conceptos de Economía Circular en las estrategias y actividades planteadas. En sintonía a esto y respondiendo la segunda brecha asociada a carteras de proyectos y financiamiento, se deben realizar acciones de fortalecimiento de capacidades para el planteamiento de proyectos técnicos de EC, además de estrategias de promoción para impulsar los mismos en el sector público, pues durante los talleres regionales realizados en esta consultoría, desde los participantes se comentó que *para el sector público existen mecanismos de financiamiento, sin embargo, no se ha*

<sup>16</sup> 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>

*desarrollado una cartera de proyectos que responda.* Por el contrario, en el sector privado las fuentes de financiamiento para proyectos de EC se ven más limitadas, y más aún si las iniciativas son de pequeña escala, en donde no se tengan recursos iniciales para planificar y estructurar técnicamente el perfil del proyecto que permita buscar financiamiento. CORFO es una fuente de financiamiento importante para proyectos de esta naturaleza, sin embargo, apunta a proyectos y montos de mayor alcance. Por esto, realizar acciones de coordinación y gestión de instancias en donde los diversos equipos de trabajo en desarrollar los proyectos relacionados a la economía circular puedan compartir experiencias y orquestar esfuerzos es sumamente relevante en la región.

Por otro lado, se identificaron limitadas acciones en la inclusión de temáticas de EC en las mallas curriculares de diferentes instituciones educativas. Este planteamiento considera la educación primaria, secundaria y universitaria principalmente, en donde se evidencia la falta de cursos, talleres y especializaciones de economía circular dentro de las carreras y facultades de ingeniería. Todo ello genera una baja disponibilidad de capital humano capacitado para implementar proyectos que aporten al proceso de transición hacia un enfoque de economía circular en los sectores productivos de la región. La búsqueda de soluciones para esta brecha debe partir desde la demanda de especialistas en temáticas de proyectos de EC, aspecto que impulsará a las universidades a plantear este tipo de temáticas en sus mallas curriculares y cursos de especialización. En adición, las entidades públicas que lideran el desarrollo de la EC en el país y región, pueden identificar y plantear estrategias para generar convenios entre el sector privado y las academias para el desarrollo de estos cursos e integración de los mismos en las carreras universitarias.

Respecto a la cuarta brecha, es necesario realizar un reajuste al sistema tarifario de gestión de residuos sólidos alineado a la jerarquía de manejo de residuos que genere un panorama económico atractivo a medidas alternativas de aprovechamiento de los mismos. Eso permitirá impulsar, desde los diferentes actores productivos, la integración de enfoques circulares en la gestión de sus residuos obteniendo resultados económicos cada vez más rentables y favorables. Además de ello, desarrollar un mercado sólido de materia primas secundarias en la región impulsaría aún más las iniciativas de EC en el sector productivo. Para ello, el uso de recursos digitales representa una ventaja y herramienta de alto valor y gran alcance. Por ejemplo, en la Ciudad de México se viene desarrollando una plataforma web que conformará un “Marketplace” para la comercialización de residuos sólidos de construcción y demolición.

Entre las oportunidades se identificó el interés de diversas empresas en la implementación de iniciativas de EC. Sin embargo, para poder materializar el interés en iniciativas, es trascendente la articulación de esfuerzos a través de espacios (eventos, talleres, reuniones, entre otros) públicos en donde el ecosistema de actores de la EC en la región pueda estar presente. De esta manera se podrá generar un conjunto importante de intercambio de información y discusiones de los aspectos (capacidades, financiamiento, regulación, entre otros) que requieren de fortalecimiento para materializar cada una de las iniciativas en proyectos tangibles y de alto impacto.

El rol de las universidades se presenta como un potencial motor de transformación debido a la existencia de vinculaciones simétricas entre las universidades, empresas e institutos tecnológicos en instancias estratégicas como el programa Consorcios Empresariales a cargo de InnovaChile<sup>17</sup>. Además, la participación de las universidades en organizaciones como el Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente Región de Atacama entrega mayor relevancia al rol de las universidades en los espacios de

<sup>17</sup> Disponible en: <https://www.conicyt.cl/regional/files/2013/06/Atacama.pdf>

decisión. Por ello, es necesaria la respuesta a la brecha identificada preliminarmente enfocada a la falta de cursos y especializaciones en temas de EC, de tal manera que en estos espacios empresariales y regionales puedan existir capacidades para gestionar e impulsar iniciativas de EC desde un enfoque técnico claro.

En la región, se identifican oportunidades específicas en el desarrollo y creación de valor de las cadenas productivas en los sectores clave, tales como minería, agricultura de desierto y turismo. Este enunciado responde a los resultados identificados en la sección 4.4.2, en donde se mapean grupos de iniciativas en EC que impactan los diferentes componentes del marco ReSOLVE para cada uno de los sectores priorizados en Atacama.

Por último, se identificó que la región tiene potencial para el desarrollo de nuevos negocios de emprendimiento y/o intraemprendimiento a través de iniciativas como los programas regionales de Transferencia Tecnológica, en donde su Nodo Turístico busca identificar oportunidades de desarrollo turístico para fortalecer y diversificar la oferta actual, mejorando la relación precio-calidad. Sin embargo, para otras actividades de la región no se cuenta con institucionalidad especializada en el apoyo y promoción de emprendimientos

#### 4.4.4. Conclusiones

- Los sectores productivos con mayor prioridad en la región de Atacama son el sector *Minería*, el sector *Transporte, información y comunicaciones*, el sector *Agropecuario – silvícola*, el sector *Turismo* y el sector *Electricidad, gas, agua y gestión de desechos* por el impacto que generan en los 4 componentes que determinan la sostenibilidad de la región: Ambiente, Económico, Social y Político.
- Respecto al sector Minería, se identifican brechas y una problemática importante relacionada a la gestión de los relaves mineros. Existen iniciativas que plantean la revalorización de este tipo de residuos, sin embargo, aún no han impactado en la región. Además, estas propuestas requieren del acompañamiento de normativas y regulaciones que permitan el impulso de estos proyectos. Por otro lado, la implementación de movilidad eléctrica en las numerosas flotas operativas con las que cuenta el sector minero cuenta, representa una brecha que cada año presenta mejores condiciones principalmente por la disminución de los costos vehiculares, el incremento de la oferta tecnológica y los esfuerzos del sector público para el desarrollo de la electromovilidad en el país.
- Del sector Transporte, se identificó un creciente esfuerzo e implementación de iniciativas enfocadas en el transporte sostenible. Por el lado de los vehículos eléctricos, se vienen realizando un conjunto de esfuerzos desde diferentes frentes, privados y gubernamentales, para la promoción de la electromovilidad. Además de ello, se está generado un incremento de las redes de carga pública en la región que se vienen extendiendo a nivel nacional. Además, se identifica un conjunto de oportunidades y potenciales de re-fabricación o reutilización que no vienen siendo aprovechadas por la región.
- En el sector de Agropecuario – silvícola, se identificaron oportunidades significativas relacionadas al impulso de programas de desarrollo agrario, con enfoque orientado a la introducción de la innovación en el sector productivo de manera que la utilización y gestión de los recursos sea eficiente. De igual manera, existen iniciativas que promueven la agricultura

sostenible bajo el uso eficiente de recursos, cuidado de la biodiversidad e impacto social, las cuales tienen un potencial de ampliación territorial y replicación regional.

- Para el sector de Turismo, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó una baja promoción turística y una limitada diversificación de servicios ofrecidos. Sin embargo, el panorama favorable está representado por el compromiso de las empresas del sector por introducir el enfoque de turismo sostenible a partir de buenas prácticas relacionadas con el sello Q y S.
- Respecto al sector Electricidad, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la inexistencia de un sistema inteligente de producción y gestión de energía, así como la escasa automatización de los procesos de gestión de aguas residuales y residuos generados. Sin embargo, el panorama favorable está representado por una de las oportunidades más resaltantes en el sector enmarcado en la integración significativa de las fuentes renovables energéticas dentro de los suministros eléctricos en la región. Es clave que se planifique la gestión y valorización de los residuos que generarán el cierre de plantas fotovoltaicas de la región.

#### 4.4.5. Recomendaciones

- 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 regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región; con la finalidad de disminuir el sesgo de la base de datos nacional recopilada en las plataformas RETC y SINADER.
- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y la inclusión de la Economía Circular como aspecto importante. Además, se recomienda realizar un seguimiento y monitoreo a los avances de las acciones y/o mecanismos planteados en la 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.
- En afinidad con las brechas mapeadas, se recomienda incentivar las acciones colaborativas que involucre a los actores gubernamentales, empresas, academia y organizaciones de la sociedad civil. Integrar los enfoques de todos los actores clave en la región será clave para acelerar la transición hacia la economía circular.
- Además, se recomienda ahondar esfuerzos en afianzar la cultura ambiental. Con estrategias de difusión como eventos públicos masivos, talleres de capacitación, charlas informativas, promoción de campañas, entre otros mecanismos eficientes, la región podrá afianzar la cultura ambiental de manera transversal.

#### 4.5. Región de Coquimbo

La región de Coquimbo está dividida en 3 provincias: Choapa, Elqui y Limarí. La división territorial de la región está compuesta por 15 comunas, tales como Andacollo, Canela, Combarbalá, Coquimbo, Illapel, La Higuera, La Serena, Los Vilos, Monte Patria, Ovalle, Paihuano, Punitaqui, Río Hurtado, Salamanca y Vicuña <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 858 921 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 981 301 habitantes, lo que representa un aumento de 14,25% 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 6159,7 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 3,45% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 8va 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 Coquimbo fueron la (i) Minería, (ii) Servicios personales, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Construcción, aportando 27%, 13%, 11% y 10% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 5673 empresas, lo que posiciona como la 8va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile. <sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 401,4 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 365,9 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.5.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera, Turismo y Minería**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Coquimbo.

En la priorización de los sectores se concluyó que el primer sector priorizado es el **Agropecuario – silvícola**, debido a que es el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación, representando la oportunidad de diversificar productos e incluso la oportunidad de establecer alianzas estratégicas; así mismo, es el (ii) 5to con mayor brecha de género a nivel de empleo, aspecto de relevancia para la articulación con políticas de inclusión, también es (iii) el 2do sector con mayor tasa de generación de lodos, la oportunidad para generar procesos más limpios.

El segundo sector priorizado es el de **Industria Manufacturera**, ya que es el (i) 2do sector con mayor nivel de importación, que le permite optimizar costos en extracción y/o producción; también es (ii) el 4to con mayor cantidad de empleo local, mejorando la calidad de vida de la población implicada, pero además es (iii) el sector con mayor emisión de contaminación atmosférica local, generando la necesidad de rediseñar los procesos para disminuir el impacto.

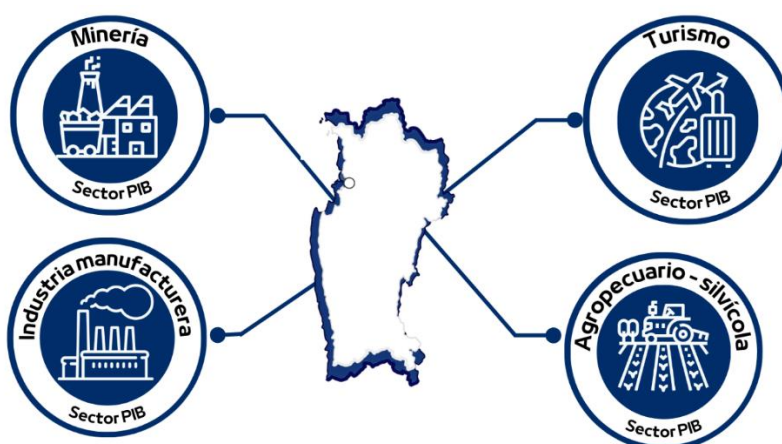
El tercer sector priorizado es el **Turismo**, siendo el (i) 5to sector con mayor número de empresas, representando la capacidad empresarial del sector, así mismo es el (ii) 8vo con mayor cantidad de ocupados registrados, lo que representa la posibilidad de abarcar más empleos a través del crecimiento de las empresas en tamaño y número; así mismo, es el (iii) 8vo sector con mayor generación

de residuos industriales no peligrosos, lo que da paso a la aplicación y mejoramiento de las medidas de disposición de residuos.

Y, por último, el sector **Minería**, sector (i) con mayor aportación al PIB y (ii) 2do con mayor cantidad de ocupados registrados, representando la posibilidad de aumentar la situación laboral ocupado, así mismo es el (iii) 2do sector con mayor nivel de emisiones de GEI, significando una problemática en la lucha contra el cambio climático y la oportunidad de aplicar estrategias que recuperen la eficiencia, reduzcan costos y disminuir las emisiones y demás impactos generados.

Luego de las observaciones recopiladas, se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región dentro de la región de Coquimbo:

Figura 19. Sectores Priorizados – Región Coquimbo



Fuente: Elaboración propia

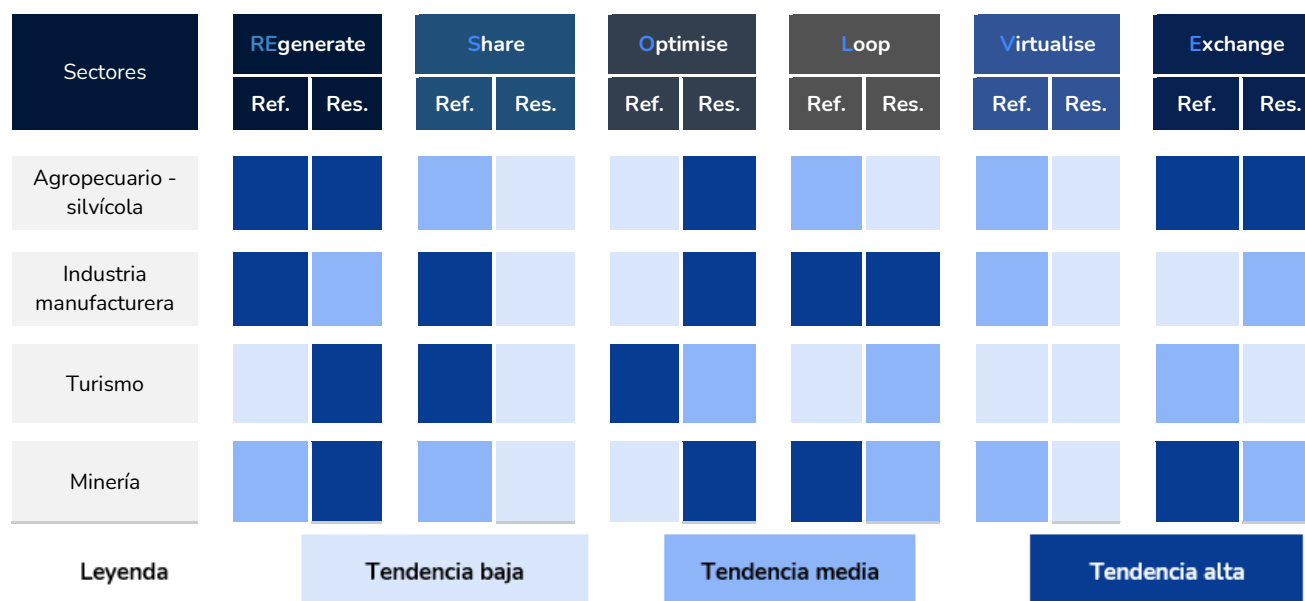
#### 4.5.2. Tendencias circulares

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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:



Figura 20. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Coquimbo



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector **Agropecuario – silvícola**, se evidenció tendencias altas en los niveles Regenerate (Regenerar) y Exchange (Intercambiar) los cuales están alineados con la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se debe por la potencial aplicación de tecnologías actuales y empleo de energías renovables que favorezcan la circularidad y desarrollo en la productividad del sector. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una alta tendencia a comparación de la baja tendencia referenciada por la fundación. Esto se le puede atribuir a que la agricultura se ha desarrollado gracias al uso intensivo de los valles con cultivos hortícolas y frutícola, favorecidos por las condiciones climáticas. En adición a ello, las inversiones en embalses, el **mejoramiento de los sistemas de riego** y el aumento de las superficies actuales con disponibilidad de tierras regadas son condiciones favorables que presenta el sector en la actualidad dentro de la región.

Para el sector **Industria** manufacturera, se identificó una mediana tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una alta tendencia mostrada por la referencia de la fundación. Esto puede ser causa de la escasa vinculación entre la empresa y la academia, en donde las empresas del sector reconocen que la velocidad de su industria es diametralmente diferente a la velocidad del sector académico, lo que desincentiva los esfuerzos de interacción entre ambos y dificulta el desarrollo de nuevas estrategias y objetivos. A nivel Share (Compartir), se registró una baja tendencia en la región en contraste con una alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto se debe a la desactualización y/o falta de desarrollo de novedosos diseños que fortalezcan la calidad y durabilidad de sus productos. Para el nivel Optimise (Optimizar) se evidenció una alta tendencia en la región a comparación de una baja tendencia en la referencia de la fundación. Esto se asocia a que la región presenta asociaciones industriales que permiten plantear oportunidades de desarrollo en pequeñas empresas, además, presenta planes y/o programas de reactivación existentes a nivel industrial (p.e. Programa Sercotec) incorporan condiciones para generar escenarios favorables en el desarrollo industrial, logrando mejorar en el rendimiento y eficiencia en la producción. Y con respecto al nivel Loop (Bucle), esta presentó una altas tendencia en la región, lo cual está alineado con la tendencia de la referencia de la

Fundación Ellen MacArthur. Esta alta tendencia refleja los esfuerzos realizados por las empresas por promover campañas de reciclaje y recolección de productos usados en puntos limpios con la finalidad de reorientar los residuos hacia procesos de valorización para generar valor agregado.

En el sector **Turismo**, se obtuvo una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la mediana tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se le puede asociar al presente desarrollo de diversos programas y proyectos para el cambio energético renovable, un ejemplo claro de ello es el programa Ponle Energía a tu Pyme en donde se otorga financiamiento para lograr el recambio a energías renovables y eficientes. A nivel Share (Compartir) se evidenció una baja tendencia en contraste con la alta tendencia de la referencia de la fundación. A esta limitante presenta reacción con una escasa implementación de novedosos diseños enfocados en rendimiento y durabilidad de productos y servicios otorgados en el sector. De igual forma, puede ser debido a que los emprendimientos no realizan iniciativas que involucren la reutilización de producto junto al planteamiento de estrategias para el compartimiento de activos en los centros u estallamientos turísticos. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una tendencia mediana a comparación de la alta tendencia proporcionada por la referencia de la fundación. Esto se le puede asociar con la aún limitada articulación de los municipios; como factor crítico para el desarrollo del turismo de manera competitiva.

Con respecto al sector **Minería**, en la región se obtuvo alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) y Optimise (Optimizar) a comparación de una mediana y una baja tendencia de la referencia de la fundación respectivamente para cada nivel. Esto se le puede asociar la existencia de planes de acción a través de los cuáles se puede promover la innovación y recambio tecnológico a nivel del proceso extractivo. Estos con el fin de aumentar el rendimiento y eficiencia en estos procesos mediante el cambio de equipos y o materiales, y la conservación de recursos y ecosistemas involucrados en la actividad minera. Con respecto al nivel Loop (Bucle) se registró una mediana tendencia a comparación de la alta tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede ser consecuencia del escaso desarrollo de iniciativas o proyectos enfocados en reciclaje de materiales con potencial a ser reincorporados dentro de los procesos del sector minero. Por el lado del nivel Exchange también se evidenció una tendencia baja para la región a comparación de la alta tendencia en la referencia. A esta limitación se le puede asociar la falta de implementación de nuevas tecnologías con una mayor eficiencia operativa y energética. Esto se conecta con la situación de que el sector minero representa más del 50% de la energía regional y este valor podría ser aún mayor en el futuro, con la apertura posible de dos nuevos grandes yacimientos mineros. En adición a ello, se evidenció que la región presenta un desarrollo en el aprovechamiento de residuos, tales como los relaves empleando sistemas de fito-estabilización.



4.5.3. Brechas y oportunidades<sup>18</sup>

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

Figura 21. Brechas y oportunidades – Coquimbo



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido la limitada disponibilidad de inventarios y bases de datos de flujos de producción y/o flujos de residuos. Además, existe una falta de claridad de las bases de datos disponibles (RETC, SINADER, entre otros), que limita la búsqueda de criterios deseados. No se cuenta con una base de datos a nivel de región, que reúna indicadores críticos con necesidad de atención en la región. Esto debido a que hay una baja priorización de estas bases de datos con respecto a las necesidades, la oferta y demanda en Coquimbo. En adición a ello, uno de los factores limitantes identificados ha sido la falta de conocimiento sobre los beneficios de optar por productos circulares puesto que solo lo asocian a residuos sólidos o reciclaje. Esto debido posiblemente por la falta de promoción de prácticas sostenibles en la comunidad y la escasez de estudios del potencial de transición hacia la economía circular a nivel de sectores productivos. Este desconocimiento incrementa

<sup>18</sup> 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>

el Green Washing en los sectores productivos, lo cual dificulta la transición hacia una economía circular.

También se determinó una falta de mecanismos participativos de respuesta rápida alternativos a las mesas colaborativas o de trabajo para una comunicación más eficiente entre diferentes actores clave (actores gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros). La falta de promoción de mecanismos participativos alternos con mayor eficiencia, debe ser atendida por el sector gubernamental regional. Sumado a ello, la falta de equipos multidisciplinarios representativos de la cadena de valor de los sectores productivos de la región dificulta el planteamiento de estrategias alineadas a la realidad actual de la región. Esta ausencia está ligada a un bajo nivel de capacidad técnica y capacidad profesional del capital humano, que limita el desarrollo de proyectos o iniciativas enmarcadas en una economía circular.

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo el potencial desarrollo en la colaboración entre instituciones gubernamentales puesto que Coquimbo al poseer una alta certificación del SCAM deriva al interés de varias organizaciones y empresas en desarrollar sus acciones en la región, lo cual potencia las vinculaciones entre empresas y funcionarios públicos. Por otro lado, la academia ha sido fundamental con el desarrollo de investigaciones orientadas a la transformación tecnológica y talleres con industrias para el diálogo en el marco de EC. Es el caso del Seminario Internacional de Economía Circular organizado por el CFT Región de Coquimbo. O también, del proyecto UCN., la cual busca potenciar la economía circular.

#### 4.5.4. 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, Industria manufacturera, Turismo y Minería.
- Respecto al sector Agropecuario-silvícola, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la deficiente estructura empresarial de la región (mayoría de MIPYMES) y dificultad de acceso a nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en el uso del agua (tendencia pesada). Sin embargo, el panorama favorable está representado por el mejoramiento de los sistemas de riego y el aumento de las superficies actuales con disponibilidad de tierras regadas.
- En el sector de Industria manufacturera, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por la limitada vinculación entre empresas y la academia. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el escenario favorable relacionado con la existencia de alianzas a través de asociaciones industriales y/o empresariales.
- Del sector Turismo, se identificó como brecha relevante la limitada conectividad vial para acceder a los atractivos turísticos. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por la condición del turismo como actividad emergente y con potencial para su desarrollo, a partir de experiencias turísticas diferenciadas (enoturismo, turismo astronómico) y diversidad de atractivos.
- Para el sector de Minería, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó el alto consumo energético del sector a partir de energías convencionales. Sin

embargo, el panorama favorable está representado por la existencia de planes de acción a través de los cuáles se puede promover la innovación y recambio tecnológico.

- A nivel de región, Coquimbo presentó como brecha más significativa la falta de mecanismos de respuesta rápida alternativos a mesas colaborativas. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir del alto grado de asociatividad entre municipios de la región.

#### 4.5.5. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo. Además, se recomienda realizar un seguimiento y monitoreo a los avances de las acciones y/o mecanismos planteados en la 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 regionales más detalladas, enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, 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.

#### 4.6. Región de Valparaíso

La región de Valparaíso está dividida en 8 provincias: Isla de Pascua, Los Andes, Marga Marga, Petorca, Quillota, San Antonio, San Felipe de Aconcagua y Valparaíso. La división territorial de la región está compuesta por 38 comunas, tales como Algarrobo, Cabildo, Calera, Calle Larga, Cartagena, Casablanca, entre otros <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 995 647 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 2 162 052 habitantes, lo que representa un aumento de 8,34% 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 14294,6 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 8,0% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 3ra 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 Valparaíso fueron la (i) Servicios personales, (ii) Transporte, información y comunicaciones, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Servicios de vivienda e inmobiliarios, aportando 15%, 13%, 12% y 11% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 14680 empresas, lo que posiciona como la 2da región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 965,1 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 891,3 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 7,7%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.6.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro, que son: **Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Valparaíso.

El sector **Transporte, información y comunicaciones**, ocupa el primer lugar de priorización al ser el (i) 2do sector con mayores aportaciones al PIB y el (ii) 4to con mayor cantidad de ocupaciones registradas, representando la oportunidad de mejorar la satisfacción de la población local; (iii) además de ser el 2do sector con mayor nivel de emisiones de GEI, dando paso a la oportunidad de aplicar medidas efectivas para la mitigación de las emisiones.

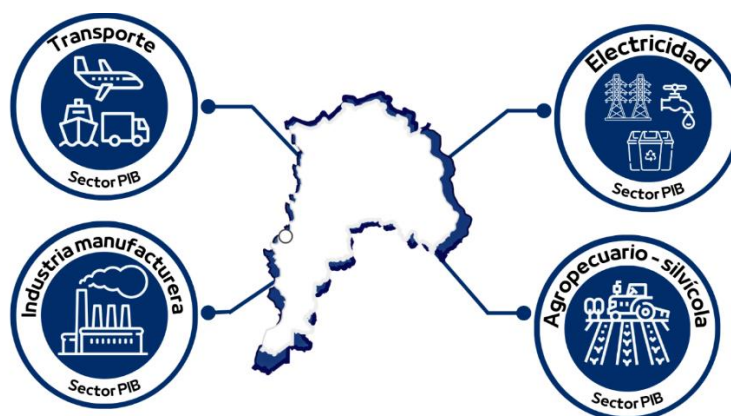
Así mismo, el sector **Agropecuario – silvícola**, ocupa el segundo puesto al ser el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación e importación, volviendo el mercado más competitivo nacional e internacionalmente, posicionándose y optimizando costos; además es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género, abriendo paso a la oportunidad de frenar la segregación profesional y lograr la igualdad en remuneración; finalmente, es el sector con mayor nivel de emisiones atmosféricas locales, siendo una preocupación en el aspecto ambiental y representando la necesidad de incrementar la generación de procesos circulares que permitan reducir la contaminación atmosférica y mejorar la salud humana.

En el tercer puesto está el sector **Industria manufacturera**, (i) sector con mayor nivel de importación, dando cabida a la optimización de costos de extracción y/o producción; también es el (ii) 5to sector con mayor cantidad de ocupaciones registradas, representando la oportunidad de satisfacer laboralmente las expectativas de la población local, así mismo es el (ii) sector con mayor nivel en transferencia de RILes al alcantarillado, siendo una problemática importante debido a las altas concentraciones de contaminantes que pueden ser vertidas en el agua, significando la necesidad de realizar el debido tratamiento y disposición de las mismas.

Por último, el sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, es el cuarto puesto en la priorización debido a que es el (i) 3er sector con mayor nivel de importación y (ii) 3er con mayor nivel de brecha de género, dando la posibilidad a la implementación de estrategias que permitan reducir y reparar el perjuicio que sufren las mujeres laboralmente con el sector; finalmente, es el sector con mayor nivel de emisiones de GEI, representando la oportunidad de implementar estrategias que permitan la mitigación de las mismas.

Luego de las observaciones recopiladas, se obtuvo la versión final de los sectores priorizados en la región de Valparaíso.

*Figura 22. Sectores Priorizados – Región Valparaíso*



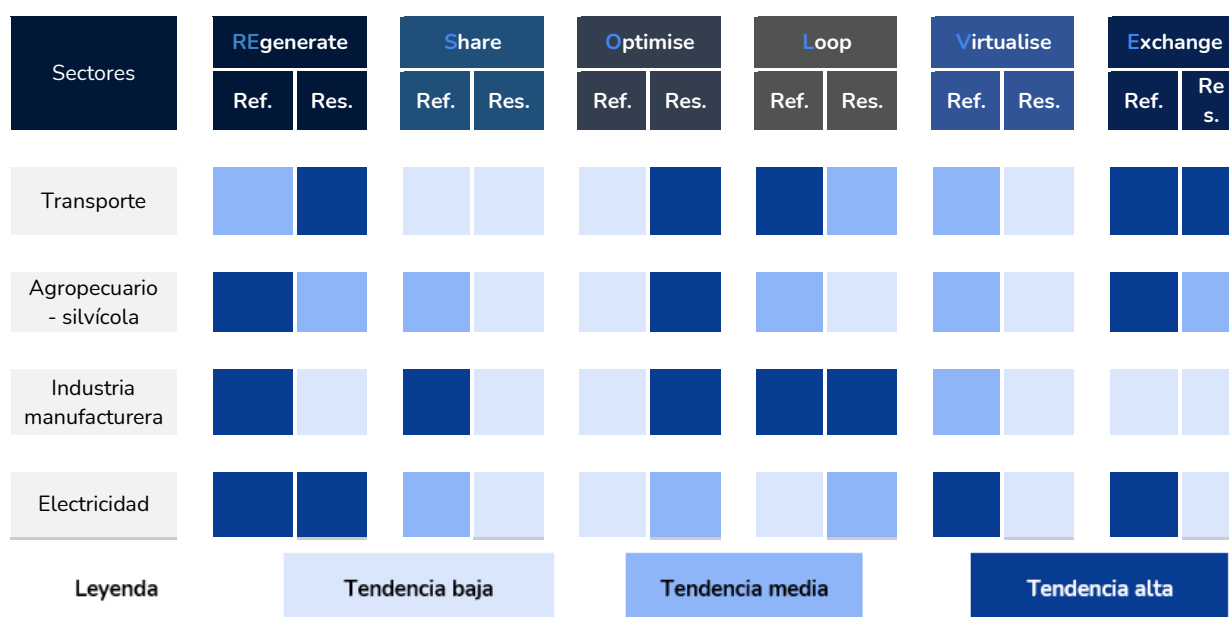
Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 23. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Valparaíso



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de **Transporte**, se identificó una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con la mediana tendencia que presenta la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esta situación se le puede asociar al presente desarrollo de un transporte sostenible y renovable en donde destaca la electromovilidad. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar) se evidenció que la región presenta una alta tendencia a comparación de la baja tendencia de la referencia de la fundación. Esto se puede asociar a que la existencia de plataformas colaborativas, como mesas de trabajo participativo, que tienen la finalidad de conocer la materia a la comunidad, apoyar proyectos de movilidad eléctrica y definir pilares para la futura estrategia regional.

A partir de la academia, también hay un compromiso activo por optimizar la infraestructura del sector para adaptar de manera factible la electromovilidad, a través de la introducción de unidades vehiculares y/o flotas eléctricas, así como diseño de cargadores rápidos a nivel de prototipos. Para el nivel Loop (Bucle) se determinó una mediana tendencia en la región a comparación de la alta tendencia de la referencia. Esto se relaciona con la situación de que a pesar de tener como una de sus prioridades la mejora y diversificación de las vías de transporte existentes que con ello se pueden asociar planes de valorización y/o implementación de biocombustibles, aún está presente una baja confianza en las alianzas público-privadas dentro del sector, que limitan el financiamiento de proyectos de gran envergadura. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar) se identificó que la región está alineada con las altas tendencias de la referencia internacional. La tendencia alta en el nivel Exchange del marco ReSOLVE se asocia a la progresiva inserción de vehículos eléctricos en las flotas de transporte público de la región, que implica un intercambio de fuente de combustible, reemplazando el uso de combustibles fósiles, a los cuales se le asocia altos niveles de emisión de contaminantes al aire.

En el caso del sector **Agropecuario-silvícola**, en la región se determinó una tendencia mediana en el nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la alta tendencia. Esto se puede relacionar con que en este sector existe una mayor preponderancia de las microempresas en la región, que representan el 57% de todas las empresas. Esta concentración en empresas pequeñas limita la capacidad de adquirir



nuevas alternativas tecnológicas dentro del proceso productivo. En el nivel Optimise (Optimizar) se identificó que la región presenta una alta tendencia en contraste con la baja tendencia de la referencia. A esto se le asocia la introducción de la innovación como uno de los pilares de desarrollo crea un escenario favorable para desarrollar iniciativas orientadas a promover la optimización del proceso productivo a nivel regional. En el año 2020, en la región estaba en ejecución un total de 4 proyectos promovidos por el programa 'Jóvenes Innovadores', posicionando a la región con la que posee una mayor cantidad de proyectos de innovación agrícola en el país. Con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se registró una tendencia mediana en la región a comparación de la alta tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede ser debido a que aún está en un proceso de desarrollo en acciones o proyectos que destinen en la aplicación de nuevas herramientas, estrategias o tecnologías dentro del sector que favorezcan su productividad y encaminados al enfoque de economía circular.

Para el sector **Industria manufacturera**, en la región se observó una baja tendencia a nivel Regenerate (Compartir) en contraposición con una alta tendencia por parte de la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto puede deberse a un limitado desarrollo de iniciativas, programas y proyectos que promuevan el cambio a insumos con menor impacto y al empleo de energías renovables en los procesos industriales para lograr reducir y/o ahorrar su consumo energético. A nivel Share (Compartir), la región presentó una baja tendencia a comparación de la alta tendencia mostrada en la referencia de la fundación. Ello presenta una correspondencia con la presencia de un encadenamiento productivo. A pesar que bien se están promoviendo sinergias industriales en la región, hay un escaso número de clústeres industriales que limita la acción conjunta en el sector. Para el nivel Optimise (Optimizar), se registró una alta tendencia en la región a comparación de la baja tendencia proporcionada por la referencia. A esta situación se le asocia el creciente desarrollo por parte cada industria en acciones para mejorar el rendimiento y eficiencia de los procesos y productos. Esto mediante la posible adquisición de maquinaria con una tecnología con mayor eficiencia. Y por el lado del nivel Loop (Bucle), la región está alineada con la alta tendencia proporcionada por la referencia de la fundación. Esto puede derivarse a que la región posee una red de intercambio y valorización de residuos entre industrias. La plataforma Industria Circular busca generar interconexiones entre los diferentes sectores productivos a nivel regional, de modo que los residuos de uno sirvan como materia prima de otro, fomentando un círculo virtuoso. Este espacio virtual, en pleno desarrollo, tendrá la capacidad de estimular las interacciones comerciales entre oferentes y demandantes para generar un impacto positivo en el medioambiente y, adicionalmente, ahorro económico.

Con respecto al sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, se observó que la región en el nivel Regenerate (Regenerar) está alineada con la alta tendencia que muestra la referencia de la fundación. Esto puede deberse a la existencia de empresas que intentan promover la virtualización del sector, y se presenta como potencial escenario a replicar a futuro. Por ejemplo, la distribuidora eléctrica chilena Chilquinta Energía presentó la primera central eléctrica virtual (VPP) de América Latina. Con ello, se favorece el control de suministro continuo de los servicios eléctricos, la acción rápida ante problemas logísticos, y otros beneficios sustanciales. En adición a ello, hay una promoción activa de la diversificación de fuentes energéticas renovables. Sumado a ello, el potencial de aprovechamiento de la energía solar a partir de las condiciones climáticas de la región se puede fortalecer a partir de estrategias alineadas al recambio energético por ERNC. En el nivel Virtualise (Virtualizar) se detectó una baja tendencia en la región a contraste de la alta tendencia en la referencia de la fundación. A esta situación se le asocia el limitado acceso a nuevas alternativas de automatización de servicio, tales como la introducción de **tecnologías 4.0**, ya que estos términos aún no se han desarrollado de manera significativa en la región. Otra brecha que acrecienta la limitación anterior es el débil vínculo existente

entre las empresas proveedoras de electricidad y la academia, que limita los procesos de innovación tecnológica en el sector. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se evidenció una baja tendencia en la región a comparación de la alta tendencia mostrada en la referencia. Esto puede derivarse a que en la región exista una escasa inserción de nuevas tecnologías y adquisición de insumos que favorezcan tanto la productividad del sector y que se encamine a una transición circular.

#### 4.6.3. Brechas y oportunidades<sup>19</sup>

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

Figura 24. Brechas y oportunidades – Valparaíso



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido el desconocimiento de la existencia de bases de datos por parte de empresas. Además, hay una falta de información de calidad que pueda ser útil

<sup>19</sup> 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>



para la elaboración de diagnósticos previos a la proposición de planes y/o estrategias. Esto debido a la escasez de bases de datos y/o inventarios de flujos de producción y/o de residuos. Además, no se cuenta con estudios que evalúen el potencial de transición hacia la economía circular a nivel de sectores productivos en la región. En adición a ello, otras de las brechas con gran significancia es la falta de promoción de mesas colaborativas con integrantes que poseen una visión general del tipo de la industria que exista y sirva como mecanismo de integración.

A pesar de que la academia ha estado generando espacios de intercambio, aún no se evidencia un vínculo claro entre actores empresariales con actores de la academia. Por otro lado, en la región hay un escaso conocimiento de los beneficios de implementar negocios circulares y/o adquirir productos circulares, lo cual genera desconfianza por parte de las comunas al trabajar con los municipios. Además, no se promueven las prácticas sostenibles en la comunidad, por lo cual los consumidores poseen una falta de interés por optar por el consumo de productos sostenibles. Sumado a la falta de prácticas sostenibles, no se evidencia una interconexión entre gestores de residuos orgánicos y los recicladores de base. Las acciones de revalorización realizadas por parte de las empresas y municipios se encuentran en desconexión con las necesidades y oportunidades de los recicladores base.

Entre las oportunidades identificadas se evidenció la presencia herramientas de financiamiento que apoyen a la implementación de proyectos circulares. Uno de estos son los concursos de FIC-R, que favorecen el desarrollo de proyectos que favorecen la transición a una EC, puesto que se facilita el financiamiento y/o implementación de proyectos por diferentes empresas u organizaciones. En adición a ello, a nivel regional se evidencian políticas, incentivos, u otros documentos que están focalizados a un cambio circular. Tal es el caso del Acuerdo de Producción Limpia: «Hacia la Economía Circular en Construcción, Región de Valparaíso». Sumado a ello, hay una importante presencia de universidades y centros de investigación que promueven la creación de nodos colaborativos público-privados para facilitar la transferencia tecnológica con enfoque circular. Por último, una oportunidad en la región está representada por la presencia de plataformas colaborativas que favorezcan las sinergias industriales. Una de las presentes para la región es la Red de intercambio y valorización de residuos entre industrias de la región de Valparaíso. Otro caso está representado por la asociación gremial ASIVA - Asociación de Empresas de la V Región, la cual busca contribuir con el desarrollo sostenible de la región de Valparaíso.

#### 4.6.4. 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 Transporte, Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera y Electricidad.
- Respecto al sector Transporte, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la poca confianza existente en las alianzas público-privadas dentro del sector, que limitan el financiamiento de proyectos de gran envergadura. Sin embargo, el panorama favorable está representado por una de las oportunidades más resaltantes en el sector enmarcado en el compromiso activo de la academia por optimizar la infraestructura del sector, con la finalidad de facilitar la transición hacia la electromovilidad
- Del sector Agropecuario – silvícola, se identificó como brecha relevante la alta concentración en empresas pequeñas, que limita la capacidad de adquirir nuevas alternativas tecnológicas

dentro del proceso productivo. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por introducción de la innovación como uno de los pilares de desarrollo agrícola.

- En el sector de Industria manufacturera, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por el limitado número de clústeres industriales que dificulta la acción conjunta en el sector. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por la promoción de redes de intercambio y valorización de residuos entre industrias, que facilitan la formación de sinergias.
- Para el sector de Electricidad, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó el limitado acceso a nuevas alternativas de automatización de servicio, tales como la introducción de tecnologías 4.0. Sin embargo, el panorama favorable está representado por el compromiso del sector empresarial por incentivar iniciativas de automatización a escala piloto.
- A nivel de región, Valparaíso presentó como brecha más significativa la baja interconexión entre gestores de residuos orgánicos y los recicladores de base. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la oportunidad regional enmarcada en la presencia de plataformas colaborativas que favorecen las sinergias industriales y el intercambio de flujos residuales.

#### 4.6.5. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y Estrategia Regional de Innovación. En adición a ello, se recomienda promover las mesas de discusión con actores clave de los sectores productivos clave para generar acciones y/o mecanismos más alineados a la realidad regional.
- Se recomienda fortalecer y realizar el seguimiento periódico de las plataformas regionales, con la finalidad de registrar los progresos a nivel de sinergias industriales formadas, alianzas estratégicas establecidas entre otros aspectos relevantes.
- Se recomienda el desarrollo de bases de datos regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.
- Se sugiere seguir fortaleciendo la información recopilada en el presente estudio, así como la retroalimentación periódica con la finalidad de actualizar las brechas y/o oportunidades que presentan los sectores productivos de la región para transitar hacia una economía circular.

#### 4.7. Región Metropolitana de Santiago

La región Metropolitana de Santiago está dividida en 6 provincias: Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Santiago y Talagante. La división territorial de la región está compuesta por 52 comunas, tales como Alhué, Buin, Calera de Tango, Cerrillos, Cerro Navia, Colina, Conchalí, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 8 311 280 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 8 844 243 habitantes, lo que representa un aumento de 6,41% 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 82857,7 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 46,37% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 1ra 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 la región Metropolitana de Santiago fueron los (i) Servicios financieros y empresariales, (ii) Comercio, (iii) Servicios personales y (iv) Transporte, información y comunicaciones, aportando 23%, 15%, 14% y 11% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 64987 empresas, lo que posiciona como la 1ra región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile<sup>(89)</sup>.

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 4 361 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 3 974,3 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,9%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.7.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola, Minería y Comercio**. El resultado preliminar fue enviado a la contraparte técnica y a la SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago para su revisión y parcial aprobación, dando como resultado un orden de priorización descrito a continuación:

El sector **Transporte, información y comunicaciones**, ocupó el primer lugar en la priorización debido a que es el (i) 3er sector con mayor nivel de importación en la región, lo que significa la búsqueda de la optimización de los gastos en los procesos de extracción y/o producción del sector; así mismo, es el (ii) 4to sector con mayor cantidad de ocupados registrados, demostrando así la oportunidad de mejorar las condiciones laborales del sector y satisfacer las expectativas y necesidades de la población local; también es el sector con (iii) mayor nivel de emisiones de GEI, lo que es una problemática a tratar al intentar luchar contra el cambio climático.

En el segundo lugar de la priorización se encuentra el sector **Agropecuario – silvícola**, ya que es el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación, brindando la oportunidad de diversificar los productos, intercambiar información y tecnologías y/o crear alianzas estratégicas que ayuden en la economía de la región; así mismo, es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género, representando una problemática en que debe buscar disminuir mediante estrategias que permitan reevaluar los salarios diferenciados y así erradicar la diferencia entre los géneros; por último, es el (iii) 3er sector con mayor tasa de

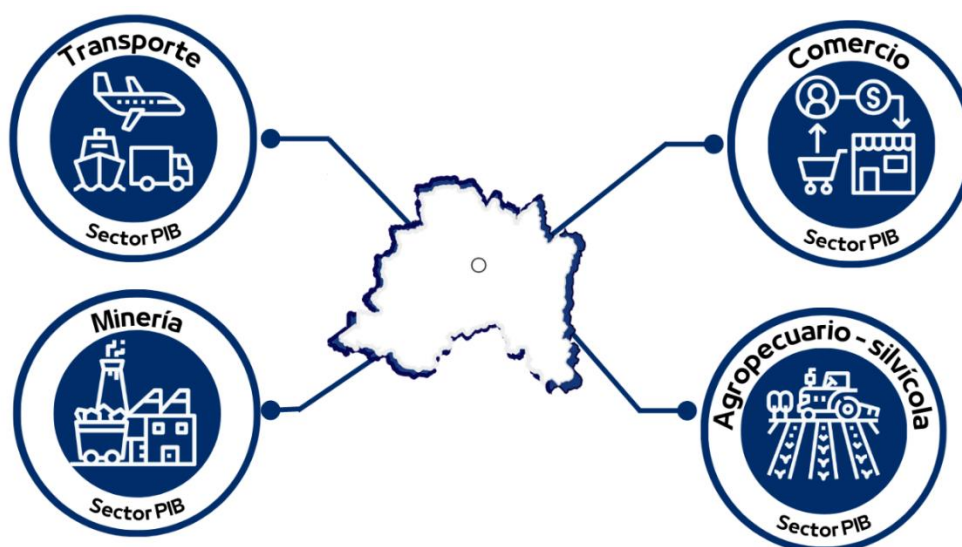
generación de residuos municipales; representando la necesidad de implementar medidas de disposición de recursos de la mano con la economía circular.

El tercer puesto es para el sector **Minería**, siendo el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación, lo que puede representar un interés en rediseñar el sistema extractivista de la par con la economía circular que permita una maximización de la competitividad, disminuyendo los riesgos y los costos; así mismo, es el (ii) 2do sector con mayor brecha de género; problemática que debe tratarse con políticas de género que permitan mitigar la afectación; además, es el (iii) 2do sector con mayor cantidad de vertimientos, representando un problema ambiental debido a la concentración y diversidad de los contaminantes que llegan a las fuentes hídricas, es necesario aplicar un sistema que trate, disponga y en lo posible recircule las aguas utilizadas.

Por último, está el sector **Comercio**, porque es el (i) sector con mayor número de empresas, lo que significa una gran capacidad empresarial en la región; lo anterior está estrechamente relacionado a que es el (ii) 2do sector con mayor cantidad de ocupados registrados, brindando la oportunidad de mejorar las condiciones laborales para satisfacer las expectativas y necesidades de la población local; además, es el (iii) 3er sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; representando la necesidad de implementar un plan de gestión de residuos adecuado que mitigue la problemática observada.

Luego de las observaciones recopiladas, se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la Región Metropolitana de Santiago.

Figura 25. Sectores Priorizados – Región Metropolitana de Santiago



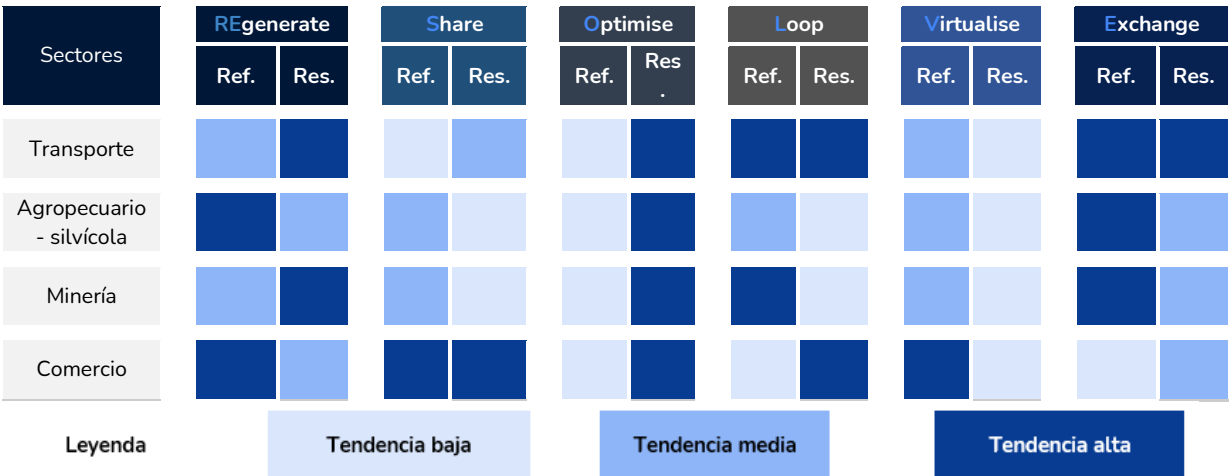
Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 26. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región Metropolitana



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur      Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de **Transporte**, la región presentó una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una mediana tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se deriva a que la región presenta proyectos y alianzas que incorporan el empleo de energías renovables enmarcadas hacia enfoques de acción climática. Un caso de ello es la alianza del gobierno regional junto a la empresa privada para el impulso de la energía solar en el transporte con el apoyo de la Red de Acción del Pacto Energético de la ONU-Energía. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), se evidenció una alta tendencia en la región en contraste con una baja tendencia en la referencia de la fundación. A esta situación se le puede asociar que, en la región, los avances significativos de implementar la electromovilidad en el transporte público representan un escenario favorable para el sector respecto a la transición circular. El 32% de la flota de buses capitalina correspondía a estándar Red, lo que se desglosa en 1.445 buses ecológicos Euro VI y 784 eléctricos, posicionando a la Región Metropolitana como la ciudad con la mayor flota eléctrica de transporte público urbano en el mundo después de las ciudades chinas, y como la primera a nivel regional.

En cuanto a los niveles Loop (Bucle) y Exchange (Intercambiar), las altas tendencias estuvieron alineadas con la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. El nivel de Loop está asociado a iniciativas de fomento de reciclaje por parte de empresas del sector transporte, que realizan esfuerzos colaborativos para contribuir en la logística de transporte de materiales reciclables. Desde el nivel de Exchange, la tendencia alta en el estudio refleja la progresiva introducción de vehículos eléctricos en el transporte público, que reduce significativamente el nivel de contaminación asociado al sector, así como aporta significativamente en el reemplazo progresivo del uso de combustibles fósiles en las actividades productivas de la región.

Para el sector **Agropecuario-silvícola**, se identificó una mediana tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en la región a comparación de una alta tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede presentar una relación con la limitada promoción de aprovechamiento energético a partir de biomasa aún es limitada, por factores logísticos, de tecnologías disponibles y capacidades técnicas. En RM Santiago, esta fuente energética representa el 3.9% de la capacidad instalada en la región. En

aspectos generales, hay cerca de 13 000 predios agrícolas, que ocupan cerca de 330 000 ha. Por ende, a la actividad agrícola en la región se le asocia grandes cantidades de residuos agrícolas con alto potencial de aprovechamiento. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una alta tendencia en contraste con una baja tendencia en la referencia de la fundación. A esta situación se le puede asociar que en el sector hay una significativa promoción de la innovación tecnológica, a través de proyectos promovidos desde la academia en acción conjunta con el sector gubernamental y las empresas del sector. En el año 2020, en la región estaba en ejecución un total de 13 proyectos promovidos por el programa 'Jóvenes Innovadores', posicionando a la región con la que posee una mayor cantidad de proyectos de innovación agrícola en el país. Y para el nivel Exchange (Intercambiar), se presentó una mediana tendencia en la región a comparación de la alta tendencia proporcionada en la referencia de la fundación. Esto se puede derivar a que en la región aún está en una etapa media en la posible adquisición y/o desarrollo de nuevos mecanismos, sistemas, o tecnologías novedosas que incremente tanto la productividad como el rendimiento de los procesos agropecuarios.

En el caso del sector **Minería**, se observó una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerate) en comparación de la mediana tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto puede tener relación con el creciente compromiso de las empresas privadas extractivas por integrar la sostenibilidad en la línea de procesos, a partir de planes y/o programas. Por ejemplo, la empresa CODELCO que opera en la región, a través de la iniciativa 'Cobre Responsable' que busca mejorar el proceso de extracción. En el nivel Optimise (Optimizar) se identificó una alta tendencia en la región en contraste con la baja tendencia presente en la referencia de la fundación. A esta limitación se le relaciona la carencia o escasa implementación de mecanismos o sistemas que logren tanto incrementar el rendimiento de las maquinarias como mejoras en la eficiente en los procesos de extracción y obtención de los otros productos minerales. Con respecto al nivel Loop (Bucle), la región registró una baja tendencia en comparación a la tendencia en la referencia de la fundación. Esto puede asociarse con que la región ha logrado mapear un total de 26 relaves mineros que representan una problemática ambiental a priorizar en la región. Se ha identificado que 6 de los 26 relaves mineros se encuentran en condición de abandono. La baja en las leyes de los minerales obliga a procesar una mayor cantidad de roca para lograr la misma cantidad de producción, lo que, a su vez, produce una mayor cantidad de residuos. En adición a ello, el manejo correcto de relaves compromete altos costos de implementación, lo que limita su gestión integral y limita la implementación de alternativas de aprovechamiento. Y para el nivel Exchange (Intercambiar), en la región se determinó una mediana tendencia a contraste con una alta tendencia en la referencia otorgada por la fundación. Esta situación puede deberse a que en la región las empresas mineras presentan todavía un potencial de mejora para la implementación y/o desarrollo de tecnologías novedosas que incorporen el enfoque de circularidad y beneficie la productividad en el sector.

Con respecto al sector **Comercio**, se registró una mediana tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en la región a comparación de una alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se deriva del presente potencial desarrollo de un comercio sostenible en la región. En donde se ha evidenciado que entidades presentan como uno de sus lineamientos o ejes estratégico la transición al consumo de energías renovables o a la preservación de recursos o ecosistemas que pueden estar involucrado en el desarrollo de las actividades del sector. Un caso de ello es la Cámara de Comercio de Santiago que con el programa Gestión Huella Chile ha realizado acciones relevantes para la reducción de su huella como el empleo de ERNC dentro de su consumo energético. Con respecto al nivel Share (Compartir), la región presentó un alineamiento con respecto a la alta tendencia que presenta la referencia de la fundación. En la región, la accesibilidad a internet es alta y no

representa una brecha. Sin embargo, a nivel de emprendimientos, aún no se cuenta con un programa de capacitaciones y asistencia técnica continua, para fortalecer el e-commerce. En adición a ello, no se cuenta con un personal íntegramente capacitado para el manejo y seguimiento de plataformas virtuales dentro de los emprendimientos y Pymes. Para el nivel Optimise (Optimizar) se identificó una alta tendencia en la región a comparación de la baja tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede asociarse a las diversas novedades tecnológicas que incrementan el rendimiento de los procesos comerciales. Además de que en la región se ha desarrollado iniciativas para la caracterización de los residuos de sector lo cual favorecerán a al control y reducción de sus residuos. Para el nivel Loop (Bucle), se determinó una alta tendencia en la región en contraste con la baja tendencia de la referencia. Esto puede deberse al presente compromiso de las empresas del sector en avanzar en el desarrollo de iniciativas para llegar hacia una economía circular. Uno caso de ello es la ejecución de iniciativas de Falabella Retail con el proyecto “Dale una Segunda Vida a Tu Ropa” en donde renuevan y/o reciclan prendas en desuso, además de asegurar su trazabilidad para los residuos a donde se destinan estas prendas. Y con respecto al nivel Virtualise (Virtualizar), se identificó una baja tendencia en la región a comparación de la alta tendencia de la referencia. Esto debido a que la situación de la región en relación con la desmaterialización directa o indirecta pueda presentar aún rasgos de mejora para lograr avances notorios dentro de las acciones desarrolladas en el sector.



4.7.3. Brechas y oportunidades<sup>20</sup>

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

Figura 27. Brechas y oportunidades – RM Santiago



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido la falta de homogenización y/o estandarización de los criterios de las normativas, que afecta el entendimiento tanto a nivel de empresas como del sector público. En adición a ello, se presenta en la región una falta de mecanismos participativos para una comunicación eficiente entre diferentes actores clave (gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros), en donde se compartan experiencias exitosas e información relevante asociada a la transición a la EC. Otra brecha representativa de la región es la falta de oportunidades de financiamiento para la generación de nuevos negocios circulares, en donde destaca la falta de un sólido mercado de materias primas secundarias que favorezca la recuperación de materiales críticos (como los productos prioritarios por la Ley REP). Entre las barreras más representativas se localiza el escaso

<sup>20</sup> 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>

conocimiento y difusión de los beneficios de implementar negocios circulares y/o adquirir productos circulares. Por último, una de las barreras dentro de la región es la complejidad de la logística que posee la implementación de nuevos modelos de negocio circular.

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo la incorporación de la Ley REP en la región RM Santiago posee un potencial de fortalecer las buenas prácticas y la gestión de los residuos sólidos generados en la región. Con esta ley se instalaron 100 de 354 puntos limpios en la región debido a que posee 44,9% de los residuos generados a nivel nacional. Una potencial oportunidad está representada por el surgimiento de nuevas líneas de negocio mediante la valorización de los residuos y subproductos obtenidos en la cadena de producción. Asociado a ello, en la región se concentra la mayor cantidad de centros de estudios y empresas a fines, los cuales han empezado a ofrecer, progresivamente, cursos especializados en Economía Circular y nuevos modelos de negocio circular. A nivel del sector productivo, una oportunidad relevante está enmarcada en la existencia de un número significativo de parques industriales en la región los cuales poseen diversos aspectos y oportunidades de transformar sus procesos con enfoques circulares. Por último, hay un potencial de diversificación de iniciativas en la medida que se sistematicen, analicen y se usen para orientar el trabajo en materia de conocimiento y capacidades. Un caso de éxito de ello es la electromovilidad en la RM Santiago, en donde se logró impulsar a tener más de 1400 buses 100% eléctricos en circulación y más de 12 electro-terminales de carga provistos por Enel X Way.

#### 4.7.4. 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 Transporte, Agropecuario – silvícola, Minería y Comercio
- Respecto al sector Transporte, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la baja disponibilidad de información sobre la evolución del sector en la región. Sin embargo, el panorama favorable está representado por los avances significativos de implementar la electromovilidad en el transporte público.
- Del sector Agropecuario-silvícola, se identificó como brecha relevante la aún limitada la promoción de aprovechamiento energético a partir de biomasa. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por la significativa promoción de la innovación tecnológica, a través de proyectos promovidos desde la academia.
- En el sector de Minería, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por los altos costos de implementación de medidas para la correcta gestión y aprovechamiento de relaves. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el creciente compromiso por las empresas privadas extractivas por integrar la sostenibilidad en la línea de procesos.
- Para el sector de Comercio, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la escasez de programas de capacitaciones y asistencia técnica continua, para fortalecer el e-commerce. Sin embargo, el panorama favorable está representado por la existencia de plataformas interactivas que buscan dar visibilidad y mejorar las oportunidades del e-commerce en la región.

- A nivel de región, la Región Metropolitana de Santiago presentó como brecha más significativa el bajo nivel de financiamiento destinado a la generación de nuevos negocios circulares. En contraste a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la alta concentración de actores de academia con la capacidad de promover la innovación.

#### 4.7.5. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y Estrategia Regional de Innovación. En adición a ello, se recomienda promover las mesas de discusión con actores clave de los sectores productivos clave para generar acciones y/o mecanismos más alineados a la realidad regional.
- Se sugiere incentivar las acciones colaborativas desde el sector gubernamental para proponer mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.
- Se recomienda promover 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 regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.

#### 4.8. Región del Libertador Bernardo O'Higgins

La región del Libertador Bernardo O'Higgins está dividida en 3 provincias: Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua. La división territorial de la región está compuesta por 33 comunas, tales como Chépica, Chimbarongo, Codegua, Coínco, Coltauco, Doñihue, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 009 720 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 1 095 440 habitantes, lo que representa un aumento de 8,49% 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 8335,6 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 4,66% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 5ta 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 la región del Libertador Bernardo O'Higgins fueron la (i) Minería, (ii) Agropecuario-silvícola, (iii) Servicios personales y (iv) Industria manufacturera, aportando 27%, 13%, 11% y 10% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 7190 empresas, lo que posiciona como la 7ma región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile<sup>(89)</sup>.

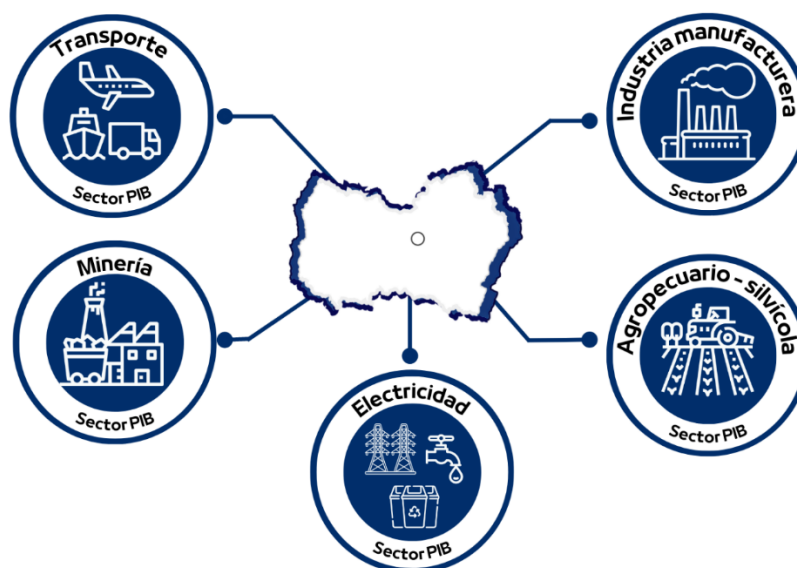
En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 456,3 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 429,8 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 5,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.8.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Minería, Transporte, información y comunicaciones e Industria manufacturera**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región del Libertador Bernardo O'Higgins.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI del MMA se realizó la inclusión del sector de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades. Luego de integrar los cambios se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 28. Sectores Priorizados – Región Libertador Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia

Es así como el sector **Agropecuario – silvícola**, se posiciona como el sector con mayor priorización debido al análisis de los aspectos económico, social, ambiental y político, siendo el (i) sector con mayor nivel de exportación, dando paso a la diversificación de los productos y ampliar los mercados en busca de encontrar una competitividad internacional e incluso lograr acuerdos preferenciales; sin embargo, es el (ii) 5to con mayor brecha de género, representando la necesidad de establecer estrategias que disminuyan las cifras; además del rediseño de los procesos para realizar los correspondientes tratamientos y disposición de las aguas involucradas en los procesos con el fin de disminuir las (iii) altas cantidades de vertimientos realizados (2do sector).

El segundo sector priorizado es la **Minería**, porque es el (i) sector con la mayor cantidad de aportes al PIB, representando un buen manejo del sector, además de ser un reflejo de las exportaciones netas; sin embargo, es el (ii) 2do sector con mayor nivel de brecha de género, lo que significa la necesidad de implementar medidas que permitan disminuir dicha brecha económica; por último, es el sector (iii) con mayor nivel de emisiones de contaminantes locales, lo cual puede brindarse como una oportunidad para reestructurar procesos para mitigar las emisiones resultantes del sector.

El sector **Transporte, información y comunicaciones**, es el tercer sector debido a que en el análisis de los aspectos, es el (i) 4to sector con mayor número de empresas, demostrando la capacidad empresarial del sector, sin embargo, es el (ii) 4to con mayor cantidad de ocupados registrados, por lo que se pueden implementar mediante la EC estrategias que satisfagan las expectativas y necesidades básicas de los empleados; además de esto, es el (iii) mayor nivel de emisiones de GEI; representado la importancia de realizar la reestructuración de los procesos en el sector y disminuir la carga atmosférica emitida.

En el cuarto lugar se encuentra el sector **Industria manufacturera**, al ser el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación, lo que confiere la posibilidad de diversificar productos, intercambiar tecnologías y/o entrar en un mercado que permita competir nacional e internacionalmente; sin embargo, es el (ii) 5to sector con mayor cantidad de ocupados registrados, dando cabida a la oportunidad de reevaluar las condiciones laborales con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los empleados; además

es el sector con (iii) mayor nivel de vertimientos locales provocando impactos en las fuentes hídricas debido a una alta concentración de contaminantes y resaltando la necesidad de la restructuración de los procesos para realizar el adecuado tratamiento de los mismos.

De quinto lugar por sugerencia de la SEREMI de la región, se ubica al sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, al ser el (i) 11vo sector con mayor nivel de aporte al PIB, aspecto que se puede priorizar y velar para conseguir el aumento y un mayor protagonismo del mismo en la región; así mismo, es el (ii) 3er sector con mayor nivel de brecha de género, demostrando la necesidad de bajar las cifras incluyendo estrategias de género inclusivas; finalmente, es el sector con (iii) mayor tasa de generación de lodos, lo que trae la necesidad de reevaluar los procesos y la circulación de los mismos para disminuir y aprovechar los residuos.

#### 4.8.2. 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. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

*Figura 29. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región O'Higgins*

Sectores	REgenerate		Share		Optimise		Loop		Virtualise		Exchange	
	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.
Agropecuaria - silvícola												
Minería												
Transporte												
Industria manufacturera												
Electricidad												
<div> <div>Leyenda</div> <div> <div>Tendencia baja</div> <div>Tendencia media</div> <div>Tendencia alta</div> </div> </div>												
Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur						Res. = Resultados del estudio						

Fuente: Elaboración propia

En el sector **Agropecuaria - silvícola** se determinó una mediana tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con una alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esta limitante se asocia con una escasa diversificación de la matriz energética, siendo un 71.3% en energías hidráulica lo cual puede acentuar en la generación de sequías. Esta problemática junto a una escasa mano de obra condiciona la producción del sector. En el nivel Optimise (Optimizar) se registró una alta tendencia en la región a comparación de una baja tendencia en la referencia. Esto puede derivarse a la existencia de una promoción del financiamiento a través de concursos realizados a nivel regional con el objetivo de promover la investigación y desarrollo de innovación en sus procesos

productivos, de tal forma aumentar su rendimiento de estos procesos y otorgar productos de mejor calidad. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se identificó que la región presenta un alineamiento con la alta tendencia de la referencia de la fundación. Debido al reemplazo de instrumentos s y/o mecanismos antiguos por otras con mayor efectividad y tecnología.

Con respecto al sector **Minería**, se registró una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación con una mediana tendencia en la referencia de la fundación. Esto se puede asociar con la existencia de compromisos colectivos por parte de los actores clave de academia para la promoción del desarrollo de proyectos de innovación a nivel del sector minero en la región. En el nivel Optimise (Optimizar), la región obtuvo una alta tendencia en contraste con la baja tendencia proporcionada por la referencia. Esta situación puede derivarse al presente desarrollo de sistemas para la eliminación o disposición de residuos generados por la actividad minera, y el planteamiento de nuevos sistemas para el poseer mejores rendimientos en las diversas etapas desde la extracción hasta la adquisición del producto para el mercado, el cual también se busca en lo posible aumentar su calidad. Con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se evidenció una mediana tendencia a nivel regional a comparación de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto se le asocia el limitado intercambio de tecnologías más eficientes y una dificultad en la accesibilidad por la innovación tecnológica.

Para el sector **Transporte, información y comunicaciones** se obtuvo una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con una mediana tendencia en la referencia de la fundación. El cual se le relaciona con el recambio energético hacia la implementación de la electromovilidad. Para el nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una alta tendencia a comparación de la baja tendencia en la referencia. Esto presenta relación puesto que empresas y sector académico, presentan un desarrollo y promoción para el análisis avanzado de varias temáticas como datos multivariantes y big data. Con respecto al nivel Loop (Bucle), se evidenció una baja tendencia en la región a diferencia de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto se le asocia la escasa promoción de iniciativas direccionadas a generar la recirculación de residuos está muy relacionada con la infraestructura de transporte actual de la región. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), la región se encuentra alineada con la alta tendencia que presenta la referencia de la fundación. A esto se le puede atribuir el desarrollo y aplicación de tecnología nueva y novedosa que favorezca a la productividad del sector.

El sector **Industria manufacturera** presenta una baja tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con la alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esa limitación se debe a una baja promoción e implementación de acciones para un recambio energético. El bajo nivel de introducción de energías renovables no convencionales en la matriz energética de las industrias manufactureras está reflejado en la baja tendencia que presenta el sector en el nivel de Regenerate del marco ReSOLVE. A nivel Share (Compartir) se identificó una baja tendencia a comparación de la alta tendencia de la referencia. A esta situación se le asocia la baja integración de la cadena de valor del sector manufacturero lo cual, limita esfuerzos colaborativos por transitar hacia la circularidad y la búsqueda de potenciales sinergias. Para el nivel Optimise (Optimizar), la región presenta una alta tendencia a diferencia de la baja tendencia de la referencia de la fundación. Esto se puede derivar a que el sector presenta actualmente limitaciones para lograr incrementar los rendimientos de sus procesos de forma que sus productos presenta una característica de mayor calidad y eficiencia. Adicional a ello, la industria es una de las mayores generadoras de residuos por lo cual presen incorporar sistemas para la reducción de residuos en la industria presente dificultades por los volúmenes o minutos que se presentan en los procesos productivos del sector. Y para el nivel Loop (Bucle), se determinó una baja tendencia en la región a comparación de una alta tendencia que se muestra en la referencia de la fundación. Ello puede ser considerado por la falta de promoción para el reciclaje de



materiales empleados en el sector y en el planteamiento de estrategias o incentivos para la re-fabricación de productos mediante productos en desuso que aún presenten un potencial reaprovechamiento.

Y para el sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** se determinó una mediana tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esta situación puede asociarse al presente desarrollo de una diversificación en la matriz energética en la región por lo cual se han planeado iniciativas, pero aún se evidencia que se desarrolle y concreten más aspectos para lograr esta transmisión a emplear diversas ERNC. Con respecto al nivel Loop (Bucle), la región presento una alta tendencia en contraste con una baja tendencia proporcionada por la referencia. Esto presenta relación por los diversos programas de reciclaje que vienen desarrollando la región, tales como el caso de las Fondas del parque O`Higgins, e iniciativas como Reciclaje a domicilio planteadas por la empresa Recológicos y con la colaboración de Soprole. Para el nivel Exchange (Intercambiar), se registró una baja tendencia en la región equiparado con la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esta limitación debe considerar la limitada inserción de tecnologías nuevas que benefician en los servicios y procesos que otorga el sector. Además de presentar en ciertos casos un escaso interés por optar por nuevos servicios con mejores potencialidades para la generación y entrega de los productos y servicios que proporciona el sector.

#### 4.8.3. Brechas y oportunidades<sup>21</sup>

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la región de O'Higgins:

Figura 30. Brechas y oportunidades – O'Higgins



Fuente: Elaboración propia

<sup>21</sup> 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>

Una brecha identificada en la región es la poca disponibilidad de mecanismos financieros que dificultan el acceso a nuevas tecnologías en el sector productivo, en donde se asocia con un limitado acceso a líneas de crédito verde para proyectos de I+D+i. También se registró que no se prioriza la implementación de nuevos modelos de negocio circular debido a una alta complejidad en la logística lo que desfavorece la formación de sinergias industriales. Y como última brecha identificada fue un bajo conocimiento y reducida práctica de la economía circular.

Por el lado de las oportunidades, se identificó una potencial interacción con el sector académico para el desarrollo de propuestas para la implementación de una EC, en donde destaca la Universidad Regional O'Higgins al haber sido participante del Encuentro de Economía Circular: Una agricultura sustentable y circular desde la Región de O'Higgins para Chile. Otra oportunidad que se determinó fue el desarrollo instrumentos de planificación territorial para la fortalecer la gestión de recursos y sistemas ambientales. Un claro ejemplo es la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicado a la elaboración del Instrumento de Zonificación de Borde Costero Regional (ZBC). Y como última oportunidad que se registró fue la promoción de proyectos para la interacción entre empresa para la construcción de ecosistemas de emprendimiento e innovación, un caso de ello es el proyecto Aceleración del Ecosistema Emprendimiento e Innovación Región de O'Higgins.

#### 4.8.4. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la región de O'Higgins han sido Agropecuario – silvícola, Minería, Transporte, información y comunicaciones, Industria manufacturera, y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos.
- En el sector Agropecuario – silvícola se identificó una limitada diversificación de la matriz energética, en donde la energía hidráulica representa un 71.3 %, lo cual puede favorecer a la generación de sequías en la región. Sin embargo, se determinó como oportunidad relevante el desarrollo de concursos de financiamiento para diversas empresas u organizaciones con el fin de promover la investigación y desarrollo de innovación.
- Con respecto al sector Minería se registró una dificultad en la accesibilidad a la innovación tecnológica debido al limitado intercambio de tecnologías más eficientes. No obstante, se identificó como una oportunidad pertinente la existencia de compromisos colectivos para la promoción del desarrollo de proyectos de innovación a nivel del sector minero.
- Para el sector Transporte, información y comunicaciones se logró determinar una carencia en la promoción de iniciativas para desarrollar la recirculación de residuos junto a una limitada infraestructura de transporte de estos. Por otro lado, se evidenció un potencial en la ejecución de proyectos para el recambio energético hacia la implementación de la electromovilidad.
- En la Industria manufacturera se evidenció una baja integración de la cadena de valor del sector manufacturero. En contraste a ello, se elaboraron nuevos productos y servicios por parte de pequeños productores y pequeñas empresas, a través de la innovación.
- Con el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos se logró identificar una escasa accesibilidad de nuevas alternativas de automatización de servicio, tales como la introducción

de tecnologías 4.0. Sin embargo, se evidenció un significativo nivel de desarrollo de proyectos energéticos considerando las ERNC con un alto dinamismo.

#### 4.8.5. Recomendaciones

- La región al poseer una Estrategia Regional de Desarrollo con un alcance hasta el año 2020, se recomienda realizar la actualización de este documento considerando la situación actual de la región para el correcto planteamiento de metas y/o objetivos.
- Con respecto a la Estrategia Regional de Innovación con un horizonte hasta el 2027, se sugiere lograr desarrollar todas las acciones y/o proyectos planteados en la estrategia. De igual forma, se recomienda realizar la una actualización periódica de las metas y objetivos en el caso de ser necesarias debido a cambios significativos en la región
- Además, se sugiere incentivar el desarrollo de plataformas regionales para una mayor facilidad en la identificación de iniciativas con enfoques circulares, y de esta forma agilizar el mapeo de la línea base de los avances en EC en la región.
- Otra recomendación que se planteó fue en desarrollar y promover acciones colaborativas desde el sector gubernamental para plantear mecanismos y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos prioritarios en la región.

## 4.9. Región de Maule

La región de Maule está dividida en 4 provincias: Cauquenes, Curicó, Linares y Talca. La división territorial de la región está compuesta por 30 comunas, tales como Cauquenes, Chanco, Colbún, Constitución, Curepto, Curicó y Empedrado <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 153 301 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 1 256 803 habitantes, lo que representa un aumento de 8,97% 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 7504,4 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 4,20% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 6ta 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 Maule fueron los (i) Industria manufacturera, (ii) Servicios personales, (iii) Agropecuario-silvícola y (iv) Servicios de vivienda e inmobiliarios, aportando 18%, 15%, 15% y 9% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 8052 empresas, lo que posiciona como la 4ta región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile. <sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 542,1 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 505,6 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 6,7% lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

### 4.9.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, Turismo y Pesca y Acuicultura**. Este resultado fue evaluado en los aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales, por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Maule, dando como resultado un orden de priorización presentado a continuación:

El sector **Agropecuario – silvícola** (primero priorizado), es el sector con (i) mayor nivel de exportación en la región, lo que confiere una posible diversificación de los productos y una capacidad económica de importante relevancia; también es el (ii) 2do sector con mayor cantidad de ocupados registrados; y el (iii) 2do con mayor vertimientos locales, representando una problemática ambiental que requiere de la implementación de medidas que traten y recirculen los líquidos utilizados en los procesos con el fin de mitigar el impacto a las fuentes hídricas y demás componentes afectados.

El segundo sector priorizado es el de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, al ser el (i) 7mo sector con mayor aporte al PIBR, demostrando la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos y tecnologías que permitan mejorar la económica de la región, también es el (ii) 3er sector con mayor brecha de género; aspecto que puede tratarse mediante la implementación de políticas inclusivas que disminuyan la brecha; además, es el sector con (iii) mayor nivel de emisiones atmosféricas locales,

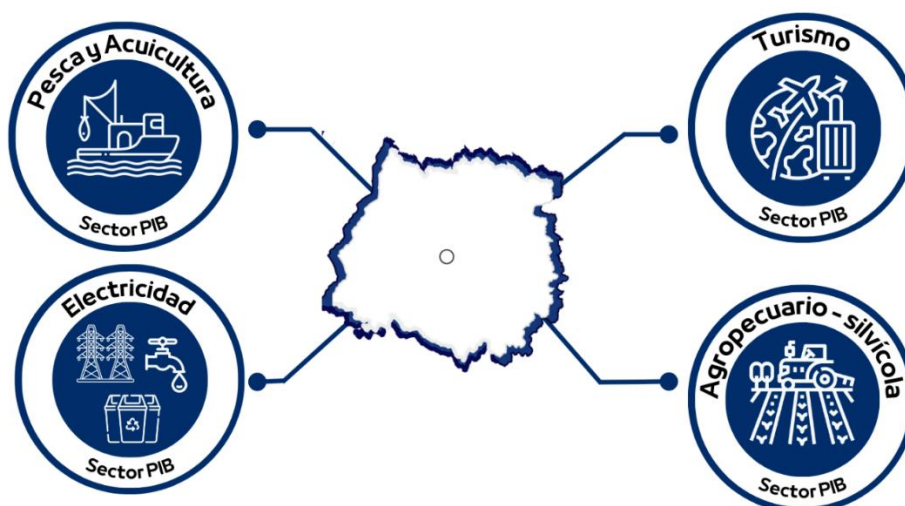
El sector **Turismo**, ocupa el tercer lugar en la priorización al ser (i) 8vo sector con mayor número de empresas, y la (ii) 9na con mayor cantidad de ocupados registrados; representando la oportunidad para mejorar la capacidad empresarial, así como las condiciones laborales y el número de empleos para que

aumente la cantidad de ocupados registrados; también es el (iii) 8vo con mayores emisiones de GEI; lo que significa la necesidad de rediseñar e implementar medios de transporte de viajeros más eficientes y amigables con el ambiente.

El último sector priorizado es el de **Pesca y Acuicultura** debido a que es el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación; lo que representaría la oportunidad de fortalecer aún más el aspecto para diversificar los productos, intercambiar información y ganar competitividad nacional e internacional; así mismo, es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género, problemática que necesita ser tratada mediante acuerdos y estrategias que resulten incluyentes y disminuyan dicha brecha; finalmente, es el (iii) 3er sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; lo que abre paso para implementar medidas de disposición de residuos, con los respectivos centros de acopio y separación de los mismos, aumentando el reciclaje y reutilización de los desechos.

Luego de las observaciones recopiladas se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región de Maule.

*Figura 31. Sectores Priorizados – Región Maule*



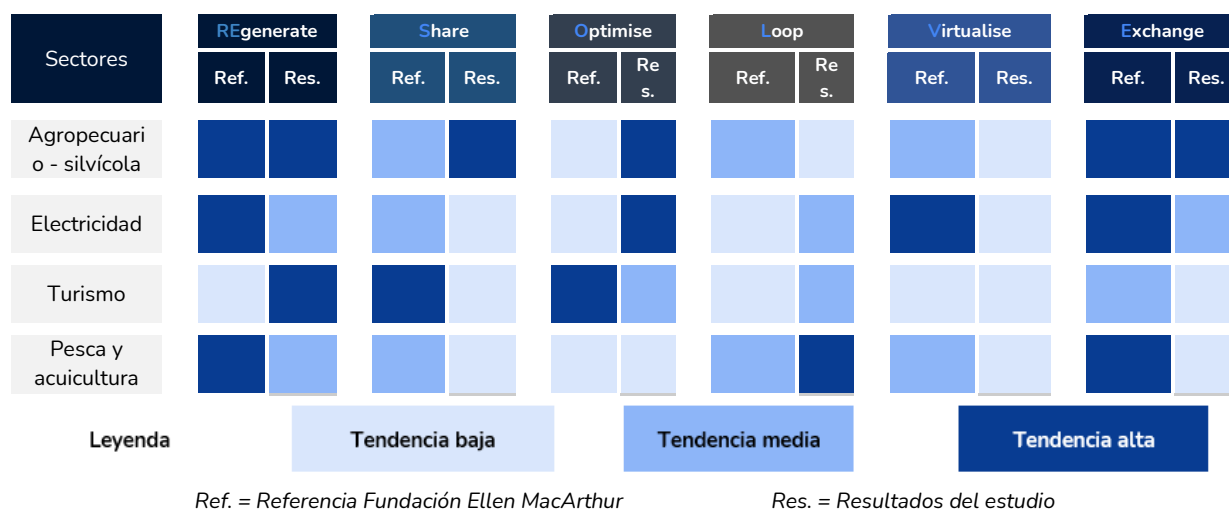
Fuente: Elaboración propia

#### 4.9.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 32. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Maule



Fuente: Elaboración propia

En el sector **Agropecuaria – silvícola**, se identificó una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) lo cual presenta un alineamiento con la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. La alta tendencia en el sector está enmarcada en los esfuerzos de empresas del sector forestal, que promueven acciones direccionadas a la conservación y protección de la biodiversidad, otro de los conceptos asociados al nivel de Regenerar en el marco ReSOLVE. Por otro lado, la región presentó una alta tendencia a nivel Share (Compartir) a comparación de una mediana tendencia en la referencia de la fundación. Esta situación se le puede asociar la existencia de un escenario normativo favorable basado en el impulso de normativas que promueven el desarrollo de fuentes energéticas alternativas. Para el nivel Optimise (Optimizar), se registró una alta tendencia en la región en contraste con una baja tendencia en la referencia.

Esto presenta relación con el actual desarrollo de programas y proyectos para una correcta gestión de los residuos del sector, un claro ejemplo de ello es el proyecto “Mejoramiento y Transformación Ecomaule” con el objetivo de buscar crear una plataforma que fomente la economía circular a nivel territorial. De esta forma ser una región referente en la valorización de residuos orgánicos y recuperación de reciclables, minimizando la disposición en relleno sanitario y generando beneficios directos al entorno y comunidades aledañas. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), la región presenta un alineamiento con la alta tendencia en la referencia. Este alineamiento refleja el interés de las empresas agrícolas por mejorar el proceso productivo agrícola de la región, a partir de la promoción del intercambio de tecnologías agrícolas que generen una mayor eficiencia de uso de recursos hídricos e insumos asociados a la actividad agrícola, tales como los fertilizantes orgánicos, entre otros.

Para el sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, se observó una mediana tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la alta tendencia que muestra la referencia de la fundación. Esta regular tendencia que presenta la región se puede asociar a que actualmente ha empezado en el desarrollo de iniciativas, programas y/o proyectos que busquen la transición al uso de energías renovables junto brindar un sistema energético eficiente a las comunidades. Un caso de ello es “El proyecto Gran Teno”, en donde esta planta producirá energía limpia, sostenible y contribuirá a la meta nacional de carbono neutralidad, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático desde el sector energético. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), se detectó una alta tendencia en la región en contraste con una baja tendencia en la

referencia. Esto puede asociarse con el presente desarrollo de nuevas alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de la energía renovables, como la eólica, debido a las condiciones geográficas. En el nivel Virtualise (Virtualizar), la región presentó una baja tendencia en comparación de la alta tendencia de la referencia. A esto se podría asociar el limitado acceso a fuentes energéticas continuas y la alta dependencia de la energía hidroeléctrica que genera impactos significativos en las comunas, junto a una baja diversificación de fuentes renovables no convencionales la que limita la adherencia de la innovación tecnológica en el sector. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se detectó una mediana tendencia en la región en contraste con una alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto puede deberse a el potencial desarrollo de iniciativas y proyectos científicos que buscan otorgar un mejor servicio y gestión empleando tecnologías actuales, de esta forma generar un beneficio directo a las personas de la región. Un caso de ello es el proyecto el cual apunta a generar una alternativa para el tratamiento de aguas servidas mediante una tecnología que se denomina «humedales contruidos».

Con respecto al sector **Turismo**, se determinó una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) en la región a comparación de una baja tendencia en la referencia de la fundación. Este panorama favorable puede asociarse con el potencial de crecimiento en logística y turismo de nicho, junto a la existencia de un fomento significativo en aumentar la diversificación de los productos turísticos considerando el cuidado y conservación de los ecosistemas involucrados en las actividades del sector. A nivel Share (Compartir), se idéntico una baja tendencia en la región en contraste con una alta tendencia. Esto puede derivarse por el limitado desarrollo de iniciativas que busquen la prolongación de la vida útil de los productos y/o se servicios que ofrece el sector, además de no disponer de acciones que involucren el compartimiento de activos, tales como automóviles, empleados en el sector. Y con respecto al nivel Optimise (Optimizar), en la región se determinó una mediana tendencia a comparación de la alta tendencia propuesta por la referencia. Esto se le puede asociar el nivel regular de implementación de sistemas de gestión ambiental por parte de las empresas del sector, además de un limitado desarrollo en la gestión formal y documentada de monitoreo del consumo del agua y ahorro del agua.

Para el sector **Pesca y acuicultura**, se identificó una mediana tendencia en la región en el nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una alta tendencia en la referencia de la fundación. A esta limitante se le puede asociar la escasa promoción de financiamiento para el recambio tecnológico, en donde, la pesca artesanal al ser predominante limita el acceso a nuevas tecnologías, además de una baja inversión de proyectos de desarrollo y la baja cantidad de proyectos en la cartera pública y privada para la promoción de mejora. En el nivel Loop (Bucle), la región obtuvo una alta tendencia a contraste de la mediana tendencia en la referencia. Esto se puede deber a la existencia de programas nacionales de introducir la pesca sostenible a nivel regional. A nivel de financiamiento, en O'Higgins se han abierto tres líneas de financiamiento que buscan materializar proyectos relacionados con uso de energías renovables, repoblamiento con recursos bentónicos (asociados al sustrato marino), y habilitación de puestos de venta, entre otros. Y para el nivel Exchange (Intercambiar), se evidenció una baja tendencia en la región en comparativa con la alta tendencia en a la referencia. Esto puede deberse a que aún está presente una limitación para el recambio de mejores productos y/o servicios necesarios para la productividad del sector.



4.9.3. Brechas y oportunidades<sup>22</sup>

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

Figura 33. Brechas y oportunidades – Maule



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región fue el bajo nivel de compatibilización entre las estrategias regionales y las iniciativas o proyectos que impulsen la EC, esto debido a la falta del desarrollo de estrategias que consideran previamente una base técnica clara. Otra brecha que se determinó es la falta de promoción de experiencias locales que fomenten el desarrollo de nuevos modelos de negocio circular que, a su vez, facilite la formación de sinergias en la región, asociado a ello se evidenció la ausencia de mecanismos participativos, como plataformas de intercambio de información o mesas compartidas. Y como siguiente brecha registrada fue la ausencia de fondos para la adquisición de nuevas tecnologías limpias (p.e instalar sistemas fotovoltaicos) en el sector público, en donde también se evidencia la falta de integración de costos en el área productiva.

Con respecto a las oportunidades, una de ellas fue la presencia de instrumentos de planificación regional que incorporan la economía circular, como la Estrategia de Innovación de la Región del Maule, instructivo del GORE MAULE sobre el Fondo Nacional de Desarrollo Regional - FNDR donde destaca el manejo de residuos a través de la EC. Adicionalmente, se identificó la existencia de iniciativas y mecanismos de financiamiento lideradas por CORFO y SOFOFA Hub que presentan el enfoque de una transición hacia una economía circular, un caso de ello es el proyecto Desafío Circular Maule, el cual está impulsado por Fundación Desafío Circular y cofinanciado por CORFO. Y como última oportunidad, se determinó la existencia de cursos para fortalecer los conocimientos y capacidades de los

<sup>22</sup> 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>

funcionarios públicos respecto a la EC, tales como el conversatorio “Menos Plástico: Hacia una Región más Sustentable” organizado por la SEREMI.

#### 4.9.4. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se obtuvo que los sectores prioritarios para la región de Maule han sido Agropecuario – silvícola, Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, Turismo, y Pesca y Acuicultura.
- Con respecto al sector Agropecuario – silvícola se destacó como brecha la escasez del recurso hídrico para el riego y consumo, y falta de conciencia para mejorar los sistemas de riego poco eficientes. Por otro lado, una oportunidad que resaltó en el sector fue la existencia de un escenario normativo favorable basado en el impulso de normativas que promueven el desarrollo de fuentes energéticas alternativas en proceso pertinentes del sector.
- En el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, se registró como brecha relevante la alta dependencia de la energía hidroeléctrica que genera impactos significativos en las comunas. Además, se determinó como una relevante oportunidad el potencial para el desarrollo de nuevas alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de la energía renovables como la eólica.
- Para el sector Turismo se evidenció la falta o nula implementación de sistemas de gestión ambiental por parte de las empresas del sector y un limitado desarrollo en la gestión formal y documentada de monitoreo del consumo y ahorro del agua. Sin embargo, se identificó relevante la existencia de un fomento significativo en aumentar la diversificación de los productos turísticos en la región, el cual puede presentar enfoques de circularidad.
- El sector Pesca y Acuicultura presenta como una brecha relevante la limitada promoción y acceso a un financiamiento para el recambio tecnológico. Y como oportunidad se desataca la existencia de programas nacionales con el fin de insertar la pesca sostenible a nivel regional.
- A nivel regional se identificó como una brecha pertinente el bajo nivel de compatibilización entre las estrategias regionales y las iniciativas o proyectos que impulsen la EC. En contraste a ello, se determinó una oportunidad direccionada a la existencia de iniciativas y mecanismos de financiamiento lideradas por COFRO y SOFOFA Hub que presentan el enfoque de una transición hacia una economía circular.

#### 4.9.5. Recomendaciones

- Al presentar una Estrategia de Desarrollo al 2020, se sugiere realizar la actualización de este documento enfocando la situación actual de la región junto a sus aspectos sectoriales presentes para el correcto planteamiento de metas, lineamientos y/o objetivos.
- La región presenta una Estrategia de Innovación con horizonte al año 2026, por lo cual, se sugiere realizar las acciones y/o planes propuestos en esta estrategia, así mismo se

recomienda la actualización de metas, lineamientos y/o objetivos planteados en esta estrategia.

- 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 regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, 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 mecanismos y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos prioritarios en la región.

#### 4.10. Región de Ñuble

La región de Ñuble está dividida en 3 provincias: Diguillín, Itata y Punilla. La división territorial de la región está compuesta por 21 comunas, tales como Bulnes, Chillán, Chillán Viejo, Cobquecura, Coelemu, Coihueco, El Carmen, entre otros <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 517 562 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 538 529 habitantes, lo que representa un aumento de 4,05% 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 2590,2 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 1,45% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 13va 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 Ñuble fueron los (i) Servicios personales, (ii) Agropecuario-silvícola, (iii) Servicios de vivienda e inmobiliarios y (iv) Comercio, aportando 20%, 14%, 11% y 11% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 3075 empresas, lo que posiciona como la 10ma región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 238,5 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 220,7 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 7,4%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.10.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Transporte, información y comunicaciones, Electricidad, gas, agua y gestión de desechos y Turismo**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Ñuble y se llegó a un orden de priorización debido a la caracterización y el análisis de 4 aspectos relevantes: político, económico, social y ambiental, el producto de lo anterior dio el siguiente orden:

En el primer lugar el sector **Agropecuario – silvícola**, por ser el (i) 2do sector con mayor aportación al PIB, y el (ii) 3ero con mayor cantidad de ocupados registrados, demostrando la capacidad económica del sector, así como la disposición de la población y la empleabilidad de la misma; finalmente es el (iii) 3er con mayor nivel de emisiones de contaminantes locales; dando paso a al rediseño y/o fabricación de tecnología apropiada aplicada en los procesos que permita la disminución de dichas emisiones.

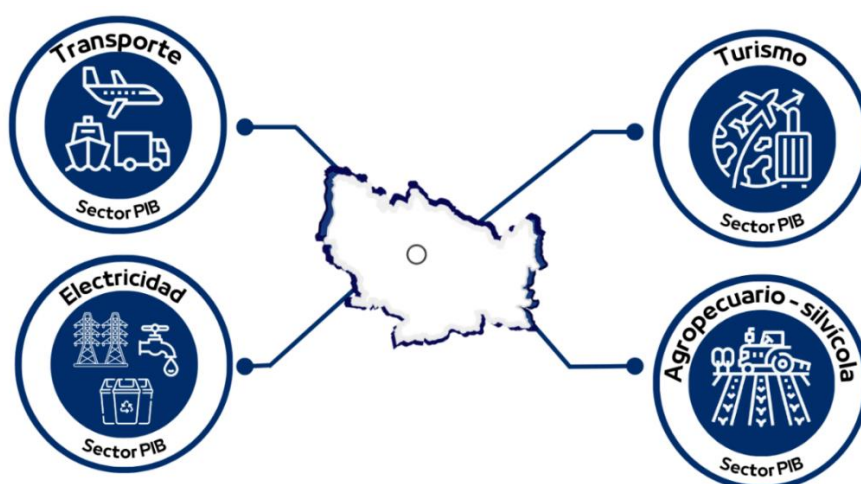
De segundo puesto, se encuentra el sector **Transporte, información y comunicaciones**, al ser el (i) 3er sector con mayor nivel de importación, permitiendo la optimización de los procesos y/o extracción de la materia prima; además de ser el (ii) 4to sector con mayor brecha de género, representando la necesidad de implementar estrategias de redistribución de los presupuestos para mitigar el posible impacto social que sufren las mujeres involucradas en el sector; por último, el sector se caracteriza por ser (iii) el mayor generador de emisiones de GEI; una problemática para la lucha contra el cambio climático, que necesita de un rápido y eficaz manejo con el fin de mitigar los posibles cambios generados por el efecto invernadero en la atmósfera y la capa de ozono.

El sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, pertenece al tercer sector priorizado, debido a que es el (i) sector con mayor nivel de importación, y el (ii) 3ro con mayor brecha de género, razones por la cuales se debe reestructurar el sistema económico y social del sector con el fin de atenuar los posibles impactos especialmente sociales e incentivar el crecimiento del sector; finalmente, el sector resalta por ser el (iii) 3ero con mayor nivel de emisiones de GEI; representando la importancia de rediseñar para internalizar dicho impacto ambiental.

El cuarto sector priorizado es el **Turismo**, debido a que es el (i) 6to sector con mayor número de empresas, representando la posibilidad de crecimiento empresarial del sector en la región; además es el (ii) 9no con mayor cantidad de ocupados registrados y el (iii) 4to con mayor nivel de vertimientos locales; lo cual significa un problemática ambiental relevante que expresa la necesidad de actuar para disminuir el volumen de los vertimientos, realizarles un correspondiente tratamiento y/o disposición de los mismos, apoyándose en los principios de la EC.

Luego de las observaciones recopiladas se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región de Ñuble.

*Figura 34. Sectores Priorizados – Región Ñuble*



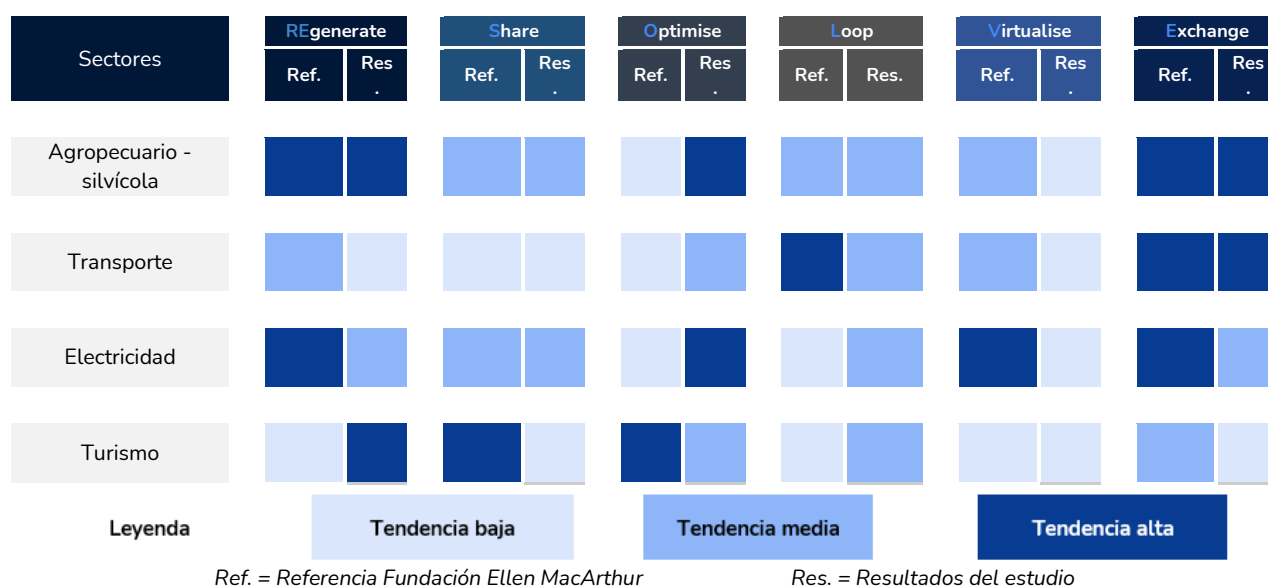
Fuente: Elaboración propia

#### 4.10.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 35. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia

En el sector **Agropecuario – silvícola**, se observó una alta tendencias en del nivel Regenerate (Regenerar), el cual presenta un alineamiento con la tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto puede deberse a la presente transformación productiva y la reorientación hacia mercados sofisticados, la introducción de la innovación tecnológica como alternativa para el desarrollo del sector, y un número significativo de agricultores (cerca de 600) certificados como orgánicos. En el nivel Optimise (Optimizar) se evidenció una alta tendencia en la región en contraste con la baja tendencia en la referencia. Esto puede asociarse con el actual desarrollo de la región con respecto a la reducción y manejo de residuos generado evitando optar por la quema de ellos, en cambio emplearlos para el reaprovechamiento de nutrientes dentro de los sistemas favoreciendo su sustentabilidad. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar) se identificó que la región presenta un alineamiento con la alta tendencia de la referencia de la fundación. Un caso de ello es la implementación de nuevas tecnologías para lograr la solución de los problemas de mantención y operación de equipos de riego localizado, de tal forma lograr incrementar eficiencia de riego y productividad de los cultivos.

Para el sector **Transporte, información y comunicaciones**, se identificó una mediana tendencia en la región a nivel Loop (Bucle) en contraste con una alta tendencia en la referencia de la fundación. Este obstáculo se le asocia la limitada calidad de la infraestructura vial actual, la deficiente conectividad vial con zonas rurales, y el limitado acceso a mejoras en las vías de transporte de la región. Por otro lado, a nivel Exchange (Intercambiar) se identificó una alta tendencia en la región, lo cual está alineado con la alta tendencia de la referencia. Esto puede asociarse con la para la introducción de la electromovilidad en la región y el desarrollo de mesas de trabajo regional que buscan mejorar las condiciones de transporte público.

Con respecto al sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, se determinó una mediana tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la alta tendencia en la referencia. Esto puede presentar relación con la limitada participación del sector privado en las estrategias de formación de técnicos y profesionales del sector, y la baja promoción de la innovación relacionada con el débil vinculo academia-empresa para el desarrollo de estrategias o iniciativas circulares. En el nivel Optimise (Optimizar) se registró una alta tendencia en la región en contraste con

la baja tendencia proporcionada por la referencia. A esta situación se le asocia la presente búsqueda y desarrollo de la diversificación de fuentes renovables para el suministro eléctrico local y la existencia de proyectos de desarrollo energético en la región. Con respecto al nivel Exchange (Intercambiar) se identificó una mediana tendencia en la región en comparativa con la alta tendencia en la referencia. Esto puede derivarse por el regular, pero creciente desarrollo de iniciativas y proyectos que otorguen un mejor servicio en el sector. Un caso de ello es la iniciativa Consorcio Tecnológico del Agua CoTH2O, impulsada por CORFO y la academia, en donde busca el desarrollo y transferencia de tecnologías para proporcionar soluciones hídricas innovadoras a la región.

En el sector **Turismo**, se identificó una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con una baja tendencia en la referencia de la fundación. Esta situación puede relacionarse por la presente diversidad de atractivos turísticos que presenta la región y una tasa de llegada de turistas significativa y estacional, en donde estas características favorecerán al desarrollo de planes para brindar un mejor servicio turístico y que estén enmarcados en la sostenibilidad. En donde resalta el Programa de Conservación de Especies Amenazadas GEF-FAO, con el fin de la elaboración de planes de manejo de buenas prácticas prediales orientadas a la conservación de especies y hacia el mejoramiento de sus actividades productivas. En el nivel Share (Compartir), la región presenta una baja tendencia en comparación de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esta limitación se relaciona con la baja asociatividad de las empresas y por ende la ausencia de espacios colaborativos que incentiven la sostenibilidad dentro del sector. Y con respecto al nivel Optimise (Optimizar), se evidenció una mediana tendencia en la región en contraste con una alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto puede derivarse por el potencial y creciente mejoramiento de los servicios y productos otorgado en el sector turístico, lo cual ha favorecido al incremento de pernoctaciones en la región en los últimos años.



4.10.3. Brechas y oportunidades<sup>23</sup>

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

Figura 36. Brechas y oportunidades – Ñuble



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas es la carencia de una base técnica - normativa sólida, lo que acrecienta el deficiente sistema de monitoreo y fiscalización del cumplimiento de estándares ambientales, y la desinformación y temor en algunos sectores productivos en trabajar en el desarrollo de acciones relacionadas en el marco de EC. Otra brecha es el insuficiente nivel de financiamiento disponible para proyectos, además de que diversas organizaciones poseen un presupuesto limitado destinado a las áreas de sostenibilidad y economía circular. Adicional a esto, se le asocia los altos costos de implementación de iniciativas circulares en los procesos productivos. Y como última brecha mapeada,

<sup>23</sup> 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>

se registró una limitación de mecanismos financieros que dificultan el acceso a nuevas tecnologías en el sector productivo y el acceso a líneas de crédito verde.

Con respecto a las oportunidades determinadas, se evidenció una alta capacidad técnica y logística que puede contribuir en gran medida al rediseño de las actividades productivas con mayor impacto económico en la región. Además, la estrategia de innovación de Ñuble otorga a la región una mejor visión de la situación en los diversos sectores y cuáles son las acciones a fortalecer o mejorar desde el enfoque de la innovación y transformación digital. Otra oportunidad es el potencial energético que presenta su territorio puesto que posee plantas o centrales para la generación de energía por biomasa, y parques solares como El Cernícalo, los cuales aportan al empleo de ERNC en la región. Además, se identificó una alta competencia de tierras para la cosecha de cultivos como remolacha (42,7% de la superficie nacional) y frambuesa (43% del total país).

#### 4.10.4. Conclusiones

- Posteriormente de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la región de Ñuble han sido Agropecuario – silvícola, Transporte, información y comunicaciones, Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, y Turismo.
- El sector Agropecuario – silvícola se destaca la brecha de la rudimentaria planificación de las actividades silvícolas en pequeñas propiedades y/o empresas. Por otro lado, una oportunidad relevante identificada fue la introducción de la innovación tecnológica como alternativa para el desarrollo del sector junto a un número significativo de agricultores certificados como orgánicos.
- Para el sector Transporte, información y comunicaciones se determinó como una brecha pertinente la limitada calidad de la infraestructura vial actual relacionada con la deficiente conectividad vial con zonas rurales. Sin embargo, se identificó como oportunidad relevante el actual desarrollo de mesas de trabajo regional que buscan mejorar las condiciones de transporte público.
- En el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos se registró como una brecha relevante la baja promoción de la innovación relacionada con el débil vínculo academia-empresa para el desarrollo de estrategias circulares en el sector. En cambio, como oportunidad se destacó la existencia de proyectos de desarrollo energético que favorecen en la búsqueda de la diversificación de fuentes renovables para el suministro eléctricos local.
- Con respecto al sector Turismo se identificó como brecha importante la baja asociatividad de las empresas y la ausencia de espacios colaborativos. Por otro lado, una oportunidad que destacó en el sector fue el registro de una diversidad de atractivos turísticos y una tasa de llegada de turistas significativa y estacional que presenta la región.
- A nivel regional se determinó como brecha relevante la carencia de una base técnica - normativa sólida lo que encadena a un deficiente sistema de monitoreo y fiscalización para el cumplimiento de estándares ambientales. En contraste a ello, se identificó como pertinente la

oportunidad de poseer una la capacidad técnica potencial para el continuo desarrollo de estrategias y estudios que favorezcan la transición circular.

#### 4.10.5. Recomendaciones

- La región posee una Estrategia de Regional de Desarrollo con horizonte al 2028, por lo cual se le sugiere lograr realizar las acciones y/o planes planteados en este documento, de igual forma se recomienda la actualización periódica de los objetivos y metas descritos en esta estrategia.
- Se recomienda el desarrollo de una Estrategia Regional de Innovación considerando que las metas y objetivos a plantear estén alineados a la situación actual de la región y de sus sectores productivos.
- Al presentarse dificultades en la búsqueda de información correspondiente a brechas y oportunidades a nivel regional, se recomienda identificar y describir con mayor claridad esta información dentro de los planes, estrategias entre otros documentos enfocados en el desarrollo de la región.
- Se recomienda incentivar el desarrollo de plataformas regionales que faciliten la identificación de acciones y/o iniciativas ejecutadas y/o en ejecución enfocadas en la circularidad, de esta forma para facilitar la identificación de la línea base de los avances en EC en la región.
- Además, se sugiere la promoción de acciones colaborativas a cargo del sector gubernamental para el desarrollo de mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

#### 4.11. Región de Biobío

La región de Biobío está dividida en 3 provincias: Arauco, Biobío y Concepción. La división territorial de la región está compuesta por 33 comunas, tales como Alto Biobío, Antuco, Arauco, Cabrero, Cañete, Chiguayante, Concepción, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 676 548 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 1 710 192 habitantes, lo que representa un aumento de 2,01% 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 12488,7 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 6,99% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 4ta 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 Biobío fueron los (i) Industria manufacturera, (ii) Servicios personales, (iii) Servicios financieros y empresariales y (iv) Construcción, aportando 20%, 18%, 11% y 9% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 10632 empresas, lo que posiciona como la 3ra región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile<sup>(89)</sup>.

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 755,7 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 704,5 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 6,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.11.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Industria manufacturera, Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**. El resultado preliminar fue enviado a la contraparte técnica y a la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Biobío para su revisión y parcial aprobación.

Se realizó una priorización de los sectores dando como resultado que el sector **Industria manufacturera**, es el de mayor priorización debido a que representa el (i) sector con mayor aportación al PIB; hablando de la gran capacidad económica y de posiblemente exportaciones del sector, permitiendo la diversificación de los mercados; además de eso, es el (ii) 3er sector con mayor cantidad de ocupados registrados y el (iii) 3ero con mayor nivel de emisiones de GEI; mostrando la necesidad de implementar estrategias para mitigar las emisiones y contribuir a la lucha contra el cambio climático.

El segundo sector priorizado es el de **Transporte, información y comunicaciones**, debido a que es el (i) 3er con mayor nivel de importación y (ii) 5to con mayor cantidad de ocupados registrados; representado el potencial del sector para trabajar conforme a las acciones e iniciativas enfocadas en la circularidad del sector; así mismo, es el (iii) 2do sector con mayor cantidad de emisiones de GEI; brindando la oportunidad de generar acciones que internalicen los impactos y/o se compense ambiental o socialmente.

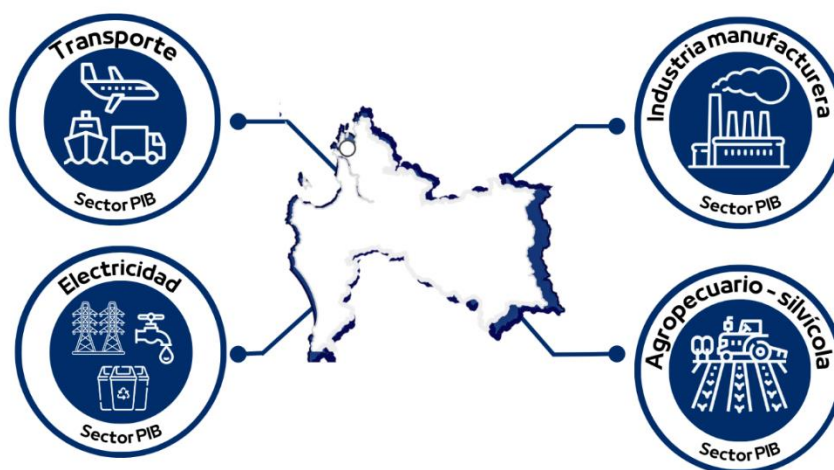
El sector **Agropecuario – silvícola**, represento el tercer puesto de la priorización, debido a que es el (i) 2do con mayor nivel de exportación y (ii) 7mo con mayor número de ocupados registrados; lo que demuestra la capacidad empresarial y la posibilidad de incorporar más vacantes laborales para mejorar

la economía a escalas, permitiendo la producción de más productos en menos tiempo y con costos más reducidos; finalmente, es el (iii) 4to sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; lo que se traduce en una necesidad de implementación de medidas de disposición de residuos y la importancia de implementar centros de acopios y separación que permitan la reutilización y el reciclaje de los desechos generados en pro a la transición a una economía circular.

Por último, el sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, debido a que es el (i) con mayor nivel de importación y (ii) 3er con mayor brecha de género a nivel de empleo; aspectos con una importancia para la revaluación de los procesos y estrategias existentes; así mismo, es el sector (iii) con mayor nivel de emisiones de GEI, lo que representa la necesidad de rediseño del sector.

Luego de las observaciones recopiladas se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región de Biobío.

*Figura 37. Sectores Priorizados – Región Biobío*



Fuente: Elaboración propia

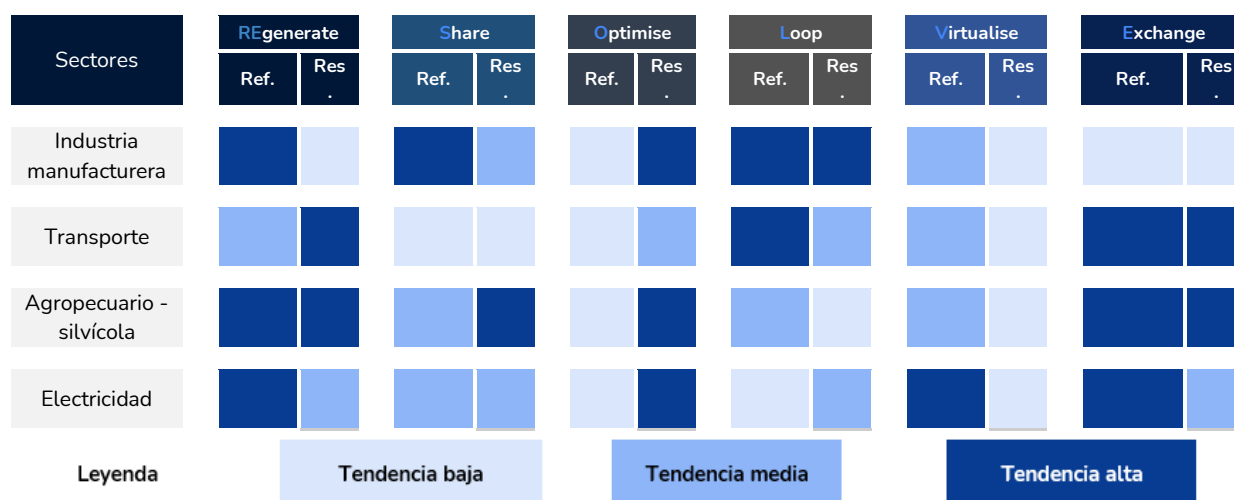
De acuerdo a los análisis realizados y a la obtención de indicadores en los aspectos económico, social, político y ambiental, se obtuvo que el sector Industria Manufacturera tiene el primer puesto en la priorización debido a 4 aspectos importantes: es el sector con mayor aporte al PIB, 3er sector con mayor cantidad de habitantes empleados registrados y 3er sector con mayores niveles de emisiones de GEI. En segundo lugar, se encuentra el sector Transporte, resaltando por ser el segundo sector con mayores niveles de emisión de GEI, 3er sector con mayores niveles de importación y 5to sector con mayor cantidad de habitantes empleados registrados. En tercer lugar, se encuentra el sector Agropecuario - Silvícola, el cual se posiciona como el segundo sector con mayor nivel de exportación, 4to en la generación de residuos sólidos municipales y 7mo sector con mayor número de habitantes empleados registrados. En cuarto lugar, se encuentra el sector Electricidad por colocarse como el 3er sector con mayores brechas de género a nivel de empleo, primer sector a nivel de importación y uno de los mayores emisores de GEI en la región.

#### 4.11.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 38. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Biobío



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector Industria Manufacturera, se identificó una escasa promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE. A esta limitación se le asocia la significativa cantidad de permisos solicitados por el sector gubernamental para operar nuevas fuentes energéticas renovables en el sector manufacturero. No obstante, a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE presenta un enfoque favorable puesto que la región posee una carpeta con 522 proyectos de energías renovables que, de ponerse en marcha, permitirán un cambio importante en la matriz energética nacional.

Para el sector Transporte, información y comunicaciones, se registró una baja promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. Este obstáculo se asocia con la baja efectividad en la transferencia de tecnología y la limitada asociatividad entre actores clave del sector, además de la existencia de un bajo desarrollo de capacidades locales y de infraestructura para incorporar nuevas alternativas de transporte sostenible. Sin embargo, a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE se observa un panorama factible puesto que se evidencia el interés del gobierno local por mejorar la infraestructura de transporte y la ejecución de programas locales de recambio de vehículos a combustión interna por automóviles de tecnología 100% eléctrica.

Con respecto al sector Agropecuario – silvícola, se logró determinar una baja promoción de iniciativas a nivel Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE. Esta limitación se asocia con la predominancia de empresas pequeñas con baja capacidad de financiamiento para la adquisición de nuevas tecnologías, y la carencia de plataformas colaborativas entre actores claves de la cadena de valor del sector. Por otro lado, a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE se identificó un horizonte propicio debido por parte a las condiciones naturales y geográficas que favorecen las actividades productivas asociadas, además de que el nivel de innovación e implementación de nuevos diseños en la cadena productiva es superior a la media de regiones con respecto a actividades agrícolas.

En el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, se registró una escasa promoción de iniciativas a nivel Virtualise (Virtualizar) del marco ReSOLVE. A esta dificultad se le asocia el limitado acceso a la electricidad en la región y la baja concientización de los usuarios por un uso responsable



de los servicios eléctricos, generando fenómenos de sobreconsumo como el Consumo Vampiro. En resumen, el Consumo Vampiro se caracteriza por la conexión permanente de aparatos electrónicos que, aunque no estén usando o no estén aparentemente encendidos, generan un consumo activo de energía que podría representar hasta el 10% del gasto eléctrico de los hogares <sup>(85)</sup>. No obstante, a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE se evidenció una perspectiva favorable debido a la presencia de una serie de planes de acción y proyectos por ejecutar a nivel regional para derribar estas brechas de accesibilidad de servicios eléctricos.

#### 4.11.3. Brechas y oportunidades<sup>24</sup>

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

Figura 39. Brechas y oportunidades – Biobío



Fuente: Elaboración propia

De las brechas identificadas, una de ellas es la falta de conocimiento sobre el funcionamiento y utilidad de los sistemas de información ambiental, lo cual conlleva a un temor en desarrollar nuevos proyectos o iniciativas circulares. Otra brecha es el desconocimiento de los beneficios de implementar nuevos modelos de negocio circular y adquirir productos circulares, lo cual también genera desconfianza por parte de las comunas. Adicionalmente, se registró una limitación con respecto a mecanismos financieros lo cual dificulta el acceso a nuevas tecnologías en el sector productivo y el acceso a líneas

<sup>24</sup> 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>



de crédito verde. Otra brecha que se logró mapear fue la presencia del centralismo existente a nivel nacional enfocada en RM Santiago, lo cual genera una escasa cantidad de oportunidades y alternativas de productos sostenibles y/o modelos de negocio circulares.

Con respecto a las oportunidades, se logró determinar que en la región se evidencia una promoción de subsidios y premios otorgados, y lograr desincentivar las viejas prácticas. Una de estas es la iniciativa “Semilla Inicia”, la cual apoya con hasta \$15 millones a los proyectos que incluyan soluciones de economía circular que permitan facilitar sistemas de reciclaje. Otra oportunidad es el alto potencial (en un 70% aproximadamente) en la implementación de infraestructura para la generación de energía mediante proyectos eólicos y fotovoltaicos, lo cual favorece en la diversificación de la matriz energética. Además, se identificó una alta representatividad en la región con respecto a la actividad forestal (79% del total nacional), cultivos de cereales y plantas de forraje, y la crianza de jabalíes (20% del total nacional).

#### 4.11.4. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se identificó que los sectores prioritarios para la región de Biobío han sido Industria manufacturera, Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola, y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos.
- En el sector Industria manufacturera se identificó como brecha relevante asociada a la significativa cantidad de permisos solicitados por el sector gubernamental para operar nuevas fuentes energéticas renovables en el sector manufacturero. Por otro lado, una oportunidad destacada fue el de poseer una carpeta de proyectos de energías renovables que permitirán un cambio en la matriz energética regional y/ nacional.
- Con respecto al sector Transporte, información y comunicaciones, se destacó como brecha el bajo desarrollo de capacidades locales e infraestructura que dificultan la inclusión de nuevas alternativas de transporte sostenible. Y como oportunidad resaltó el creciente interés del gobierno local por mejorar la infraestructura de transporte con la ejecución de programas locales de recambio de vehículos.
- En el sector Agropecuario – silvícola, una de las brechas más pertinentes fue la baja capacidad de financiamiento para la adquisición de nuevas tecnologías, principalmente a empresas pequeñas del sector. Adicional a ello, una de las oportunidades prioritarias fue el presentar un nivel superior a la media de regiones de innovación e implementación de nuevos diseños en la cadena productiva.
- En el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, se identificó como brecha relevante el limitado acceso a la electricidad en la región junto a una baja concientización de los usuarios por un uso responsable de los servicios eléctricos. Por otro lado, una oportunidad que se destacó fue la presencia de una serie de planes de acción y proyectos para derribar estas brechas de accesibilidad de servicios eléctricos.
- Se identificó a nivel regional como una brecha importante el desconocimiento de los beneficios de implementar nuevos modelos de negocio circular y/o adquirir productos circulares. Con

respecto a la oportunidad más pertinente, se identificó una elevada representatividad en la actividad forestal, agrícola y ganadera desarrolladas a nivel regional y nacional.

#### 4.11.5. Recomendaciones

- Al presentar una Estrategia Regional de Desarrollo con un horizonte hasta el 2030, se recomienda realizar las acciones y/o planes propuestos en este documento, de igual forma se sugiere la actualización periódica de las metas y/o objetivos planteados en esta estrategia.
- Con respecto a Estrategia Regional de Innovación con un alcance hasta el año 2028, se sugiere efectuar las acciones y/o lineamientos planeados en el documento, así mismo se recomienda realizar actualización de las metas y/o objetivos descritos en el documento en el caso de evidenciar que la situación de la región presenta cambios considerables.
- Se recomienda incentivar el desarrollo de plataformas regionales para una fácil identificación de iniciativas con enfoques circulares desarrolladas y/o en desarrollo, de esta forma optimizar el reconocimiento de la línea base de los avances en EC en la región.
- Al presentarse dificultades en la análisis y búsqueda de información respecto a brechas y oportunidades regionales, se recomienda que los planes, estrategias entre otros documentos enfocados en el desarrollo de la región integren una descripción clara y coherente de su brechas y oportunidades identificadas.
- Se sugiere fortalecer la promoción de las acciones colaborativas principalmente de los funcionarios públicos u otros gubernamentales para el planteamiento y ejecución de mecanismos y acciones que estén alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

#### 4.12. Región de La Araucanía

La región de La Araucanía está dividida en 2 provincias: Cautín y Malleco. La división territorial de la región está compuesta por 32 comunas, tales como Angol, Carahue, Cholchol, Collipulli, Cunco, Curacautín, Curarrehue, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 024 241 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 1 061 056 habitantes, lo que representa un aumento de 3,59% 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 5680,2 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 3,18% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 9na 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 La Araucanía fueron los (i) Agropecuario-silvícola, (ii) Pesca, (iii) Minería y (iv) Industria manufacturera, aportando 21%, 10%, 10% y 9% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 7403 empresas, lo que posiciona como la 6ta región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile<sup>(89)</sup>.

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 455,5 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 419,1 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,0%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.12.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera, Turismo y Pesca y Acuicultura**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Los Lagos.

La evaluación se hizo respecto a 4 aspectos, el político, económico, social y ambiental, por lo que se tuvo en cuenta a aquellos que tienen relevancia en la planificación de acciones en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), valor que sirvió como indicador del compromiso del gobierno de la región con el sector. El resultado de la priorización de los sectores arrojó al sector **Agropecuario – silvícola**, como el de mayor prioridad debido a que es el sector (i) con mayor nivel de exportación; aspecto significativo para la diversificación de productos y mercados y el mejoramiento de la economía; también es el (ii) 3er sector con mayor número de ocupados registrados; y el de (iii) mayor nivel de vertimientos locales; aspecto preocupante que confiere la oportunidad de generar estrategias para el aprovechamiento y la recirculación de los vertimientos del sector.

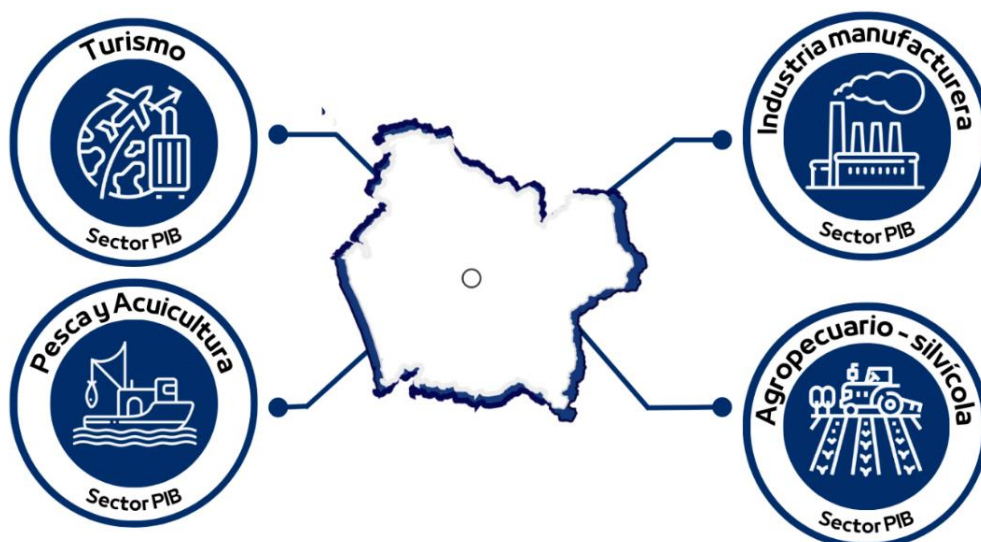
El sector **Industria manufacturera**, es el segundo en el orden de priorización ya es el (i) sector con mayor nivel de importación y el (ii) 5to con mayor número de ocupados registrados; representando la necesidad de aplicar acciones e iniciativas enfocadas en la circularidad permitiendo la optimización de los costos de mercado y el fortalecimiento de las empresas para aumentar la oferta laboral de la población local; además es el (iii) 3er con mayor nivel de emisiones de GEI, trayendo a colación la importancia de incluir medidas para mitigar las emisiones e internalizar los posibles impactos para evitar la contribución al efecto invernadero.

El tercer sector es el de **Turismo**, pues es el (i) 8vo con mayor número de empresas y el (ii) 8vo con mayor brecha de género; brindando la oportunidad de fortalecer la capacidad empresarial y disminuir la discriminación producto de los roles de género; así mismo, es el (iii) 4to sector con mayor nivel de vertimientos locales; situación preocupante para el aspecto ambiental, representando la importancia de implementar medidas de circulación que permitan mitigar el impacto.

El último sector de la priorización es el de **Pesca y Acuicultura**, al ser el (i) 4to con mayor nivel de exportación y el (ii) 5to con mayor brecha de género; que igualmente representa la capacidad económica del sector en la región y la posibilidad de diversificar mercados para ayudar en la estabilización de los productos posicionados en el exterior; finalmente, es el (iii) 5to sector con mayores emisiones de GEI.

Luego de las observaciones recopiladas se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región dentro de la región de La Araucanía.

Figura 40. Sectores Priorizados – Región La Araucanía

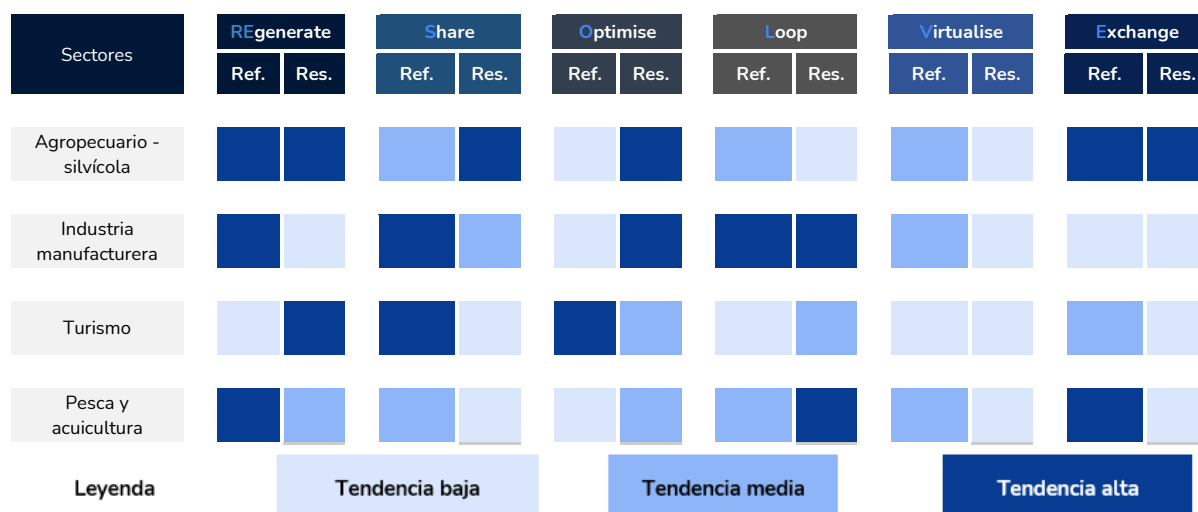


Fuente: Elaboración propia

#### 4.12.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 41. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de La Araucanía<sup>25</sup>

Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de Agropecuario – silvícola, se identificó una baja promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia la presencia de una limitación en acciones u procesos que involucran el reciclaje y ciclos cerrados en los procesos agrícolas, además, actualmente aquellos productos elaborados por estos residuos se han mantenido en escala piloto por lo cual aún no se logra su integración en los procesos de las empresas interesadas del sector. Una consecuencia de ello es la quema de productos y necesidad de pellets para calefacción. Sin embargo, a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE, se identificó un panorama favorable el cual presen relación con que la región ha sido participe de la ejecución y desarrollo de la "Cumbre Agroecológica de la Araucanía 2022", en donde se lograron identificar e incorporar las experiencias y dialogar sobre el potencial de la agroecología como técnica alternativa. Además, la región posee empresas enfocadas al desarrollo sostenible del sector que busca generar encadenamientos productivos, gestión de proveedores y alianzas estratégicas. Con ello, se puede potenciar una mayor inyección de proyectos de compostaje y vermicompostaje barrial, reduciendo sus costos y aumentado su accesibilidad a la población. De igual forma, la industria frutícola presenta una significativa generación de residuos con alto potencial de aprovechamiento el cual es un ejemplo del potencial de sinergia que puede fortalecer el encadenamiento productivo en el sector.

Para el sector Industria Manufacturera, se registró una escasa promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE. A pesar de que en la región una de las fuentes renovables con mayor potencial es la energía eólica, en el sector de industrias manufactureras, aún no se ha integrado de manera significativa este tipo de energía en la matriz energética. No obstante, a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE se registró un horizonte factible, a esto se le puede relacionar la relevancia que presenta en el aporte del PIB regional, además cuenta con el desarrollo del proyecto Araucanía Digital, la cual crea un escenario tecnológico favorable en la región para ahondar esfuerzos en optimizar los procesos productivos del sector de Industrias manufactureras.

Con respecto al sector Turismo, se identificó una limitada promoción de iniciativas a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia la carencia de mediciones y registros de

<sup>25</sup> 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>

consumo de agua. Esta carencia está relacionada a la complejidad que presenta el sector gubernamental en generar alternativas para controlar el registro de las aguas servidas generadas y el grado de saturación en fuentes hídricas. Un ejemplo de ello es la situación ambiental del lago Villa Rica. Además, se identificó el insuficiente desarrollo del capital humano, insuficiente grado de asociación y encadenamiento entre las empresas dedicadas al turismo, la necesidad de mejorar la calidad de los productos y servicios turísticos, y el débil posicionamiento de la región en este tipo de actividad. Por otro lado, a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE se observó un panorama factible, el cual se le puede asociar que la región ha ido desarrollando programas tales como Desafío Turismo Araucanía Sostenible, los cuales buscan apoyar la creación, desarrollo y puesta en marcha de una masa crítica de iniciativas focalizadas en turismo sostenible en la región.

En el sector Pesca y acuicultura, se logró registrar una baja promoción de iniciativas a nivel Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE. A esta deficiencia de iniciativas se le puede asociar la limitada implementación de procesos de innovación, lo cual dificulta el planteamiento de iniciativas o empleo de tecnología enmarcados en la circularidad. No obstante, a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE, se identificó un horizonte favorable relacionado a la ejecución de convenios que priorizan planes y procedimientos para implementar y formalizar la gestión de residuos, estableciendo parámetros de cumplimiento del programa de reciclaje para el sector de la pesca.

4.12.3. Brechas y oportunidades<sup>26</sup>

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

Figura 42. Brechas y oportunidades – La Araucanía



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas a nivel regional ha sido la falta de mecanismos participativos, tales como mesas colaborativas, que promueven una comunicación eficiente entre actores clave. Un efecto de ello, es el limitado acceso a programas dirigidos a segmentos de menor envergadura (PYMES). Además, se identificó el desconocimiento y carencia de mecanismos financieros internacionales y/o de organismos multilaterales, lo cual limita el financiamiento de nuevas tecnologías. En adición a ello, se registró la falta de conocimiento de los beneficios de implementar nuevos modelos de negocio circular y de las métricas para medir las iniciativas circulares lo cual dificulta la transición a una EC. Una consecuencia de ello está reflejada en la alta tasa de recicladores base informales en la región, lo cual dificulta su inserción de reciclaje y/o aprovechamiento. Y también se determinó un bajo nivel de inserción de temáticas relacionadas a educación ambiental y economía circular en los centros educativos, en donde se evidencia la falta de talleres de concientización sobre esquemas de producción y consumo sostenible, de modo que ha generado una incorrecta gestión de residuos domiciliarios y por ende el aumento del costo de la recolección de residuos. Por último, se identificó que la SEREMI de

<sup>26</sup> 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>



Medio Ambiente elabora una serie de proyectos con la finalidad de derribar estas brechas, sin embargo, el financiamiento es limitado.

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo la creciente conciencia colectiva, la cual favorece el desarrollo de iniciativas como Araucanía Circular 2025 (AC2025). Otra oportunidad resaltante es el potencial empleo de las aguas residuales como vector energético, para la producción de hidrógeno verde, puesto que ha estado involucrada en el desarrollo mecanismos colaborativos tales como la Primera Mesa Intersectorial de Hidrógeno Verde. Y, además, de presentar un potencial para el desarrollo de sistemas de calefacción distritales o comunales en base a residuos de biomasa que son actualmente incinerados tales como pellets. También se ha identificado una oportunidad correspondiente a la existencia de capital humano competente para desarrollar prototipos y proyectos con alto impacto tanto económico como social. Puesto que se ha desarrollado programas como Territorio Integrado de CORFO y Programa Araucanía, los cuales posee como misión la articulación y fomento de iniciativas que permitan incrementar el Capital Humano y tecnológico de la región. En adición a ello, se identificó una gobernanza con mayores capacidades para incrementar el nivel de innovación. Un caso de ello es el potencial de producción de biodiesel en base a los aceites recolectados en diferentes sectores tales como turismo e industria.

#### 4.12.4. Conclusiones

- Después de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la región de La Araucanía han sido Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera, Turismo, y Pesca y acuicultura.
- Con respecto al sector Agropecuario – silvícola, se determinó como una de las brechas relevantes la falta de mecanismos participativos y promoción para la comunicación eficiente entre actores clave. Y como oportunidad se destacó la existencia de un capital humano competente para el desarrollo de proyectos con un alto impacto tanto económico como social en la región.
- El sector Industria manufacturera se identificó como una brecha pertinente la limitada integración de la energía eólica en la matriz energética a pesar de tener un potencial en este tipo de energía renovable no convencional. Por otro lado, se registró como oportunidad relevante el presente desarrollo del proyecto para la creación de escenarios tecnológicos favorables y ahondar en esfuerzos para la optimización de los procesos productivos del sector.
- En el sector Turismo, una de las brechas más destacadas fue la complejidad que presenta el sector gubernamental en generar alternativas para la adecuada gestión del recurso hídrico y tratamiento de efluentes. Además, se identificó como oportunidad relevante el presente desarrollo de programas que buscan apoyar la creación, desarrollo y puesta en marcha de una masa crítica de iniciativas focalizadas en turismo sostenible en la región.
- Para el sector Pesca y acuicultura se evidenció la limitada implementación de procesos de innovación que aporten en el desarrollo de iniciativas y el empleo de nuevas tecnologías con enfoque circular. Con respecto a las oportunidades, se destacó la ejecución de convenios que

priorizan planes y procedimientos para implementar y formalizar la gestión de residuos generados en el sector pesquero.

- A nivel regional se registró como brecha relevante la carencia de mecanismos participativos y programas que favorezca a una interacción y relaciones con diversos actores y la población para una eficiente comunicación y desarrollo de estrategias y/o iniciativas circulares. Por el otro lado, se destacó como oportunidad el de poseer un potencial capital humano competente para desarrollar proyectos con alto impacto y encamados a una EC.

#### 4.12.5. Recomendaciones

- La región al presentar una Estrategia Regional de Desarrollo con alcance hasta el año 2022, se recomienda actualizar este documento considerando la situación actual de la región y de los sectores productivos.
- Con respecto a la Estrategia Regional de Innovación con un horizonte igualmente al 2022, se recomienda una actualización al igual que la anterior estrategia considerando los logros obtenidos enfocados en innovación en la región.
- Se recomienda incentivar el desarrollo de plataformas regionales para una mayor facilidad en la visibilidad de las iniciativas con enfoques circulares desarrolladas y/o en desarrollo.
- Además, se sugiere el desarrollo de bases de datos regiones con mayor detalle y enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.
- Se recomienda fortalecer la promoción de acciones colaborativas desde el sector gubernamental para el planteamiento de mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

#### 4.13. Región de Los Ríos

La región de Los Ríos está dividida en 2 provincias: Ranco y Valdivia. La división territorial de la región está compuesta por 12 comunas, tales como Corral, Futrono, Lago Ranco, Lanco, La Unión, Los Lagos, Máfil, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 409 814 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 424 963 habitantes, lo que representa un aumento de 3,7% 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 2670,8 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 1,49% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 12va 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 La Araucanía fueron los (i) Industria manufacturera, (ii) Servicios personales, (iii) Agropecuario-silvícola y (iv) Servicios de vivienda e inmobiliarios, aportando 20%, 18%, 10% y 8% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 2906 empresas, lo que posiciona como la 11va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 189,4 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 178,3 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 5,9%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.13.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera, Pesca y Acuicultura y Turismo**. Adicional, se tuvo en cuenta a aquellos que tienen relevancia en la planificación de acciones en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), valor que sirvió como indicador del compromiso del gobierno de la región con el sector. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de Los Ríos y se presenta con el siguiente orden:

El primer sector priorizado es el **Agropecuario – silvícola**, porque (i) es el sector con mayor nivel de exportación y el (ii) 4to con mayor número de empleados registrados; representando la capacidad de producción de bienes y servicios del sector y el alto nivel de oferta laboral de la región; sin embargo, es el sector (iii) con mayor nivel de vertimientos locales, lo cual confiere la necesidad de rediseñar un sistema de circularidad que permita reducir y reincorporar los residuos líquidos generados.

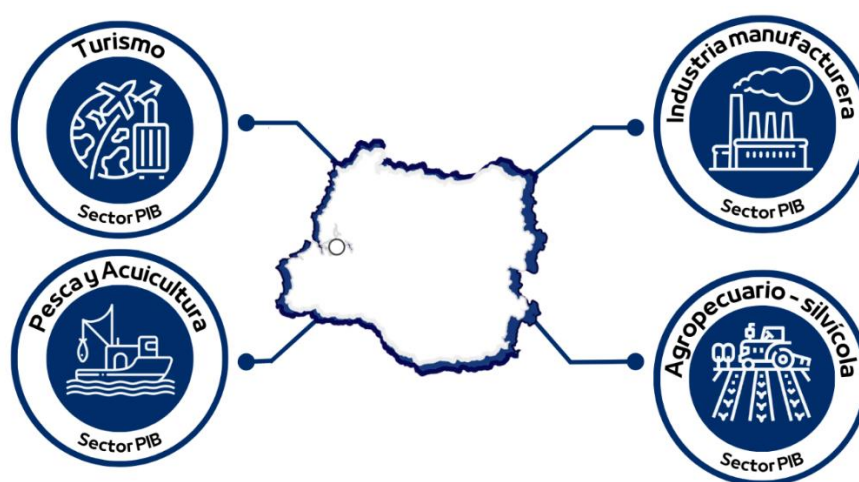
El segundo sector priorizado es el de **Industria manufacturera**, porque (i) es el sector con mayores aportes al PIB y el (ii) 3er sector con mayor número de empleados registrados; brindando la oportunidad de fortalecer los aspectos para consolidar una economía más estable y diversifica con mayor oportunidad de alianzas estratégicas; así mismo, es el (iii) 2do con mayor nivel de emisiones de GEI; representando la necesidad de mitigar el impacto mediante la implementación de medidas de manejo ambiental.

El tercer sector priorizado **Pesca y Acuicultura**, es (i) el 3er con mayor nivel de exportación y el (ii) 5to con mayor brecha de género; lo cual atribuye la oportunidad de mejorar la producción, optimizar los

costos y tiempos y diversificación de productos y mercados en pro al crecimiento de la región; así mismo, es el (iii) 5to sector con mayor nivel de emisiones de GEI, representado la necesidad de implementar medidas que mitiguen la afectación ambiental.

Por último, el cuarto sector priorizado es el de **Turismo**, porque (i) es el 7mo sector con mayor número de empresas y el (ii) 9no con mayor número de empleados registrados; lo que abre paso a la posibilidad de mejorar la capacidad empresarial del sector en la región e implementar un turismo sostenible de la mano de la economía circular; además es el (iii) 2do con mayor tasa de generación de residuos municipales, problemática que necesita tratarse con estrategias y planes de disposición de residuos y acopio y procesamiento de los desechos con el fin de reciclar, reincorporar y reusar una mayor cantidad de desechos. Luego de las observaciones recopiladas se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región dentro de la región dentro de la región de Los Ríos.

*Figura 43. Sectores Priorizados – Sectores Priorizados – Región Los Ríos*



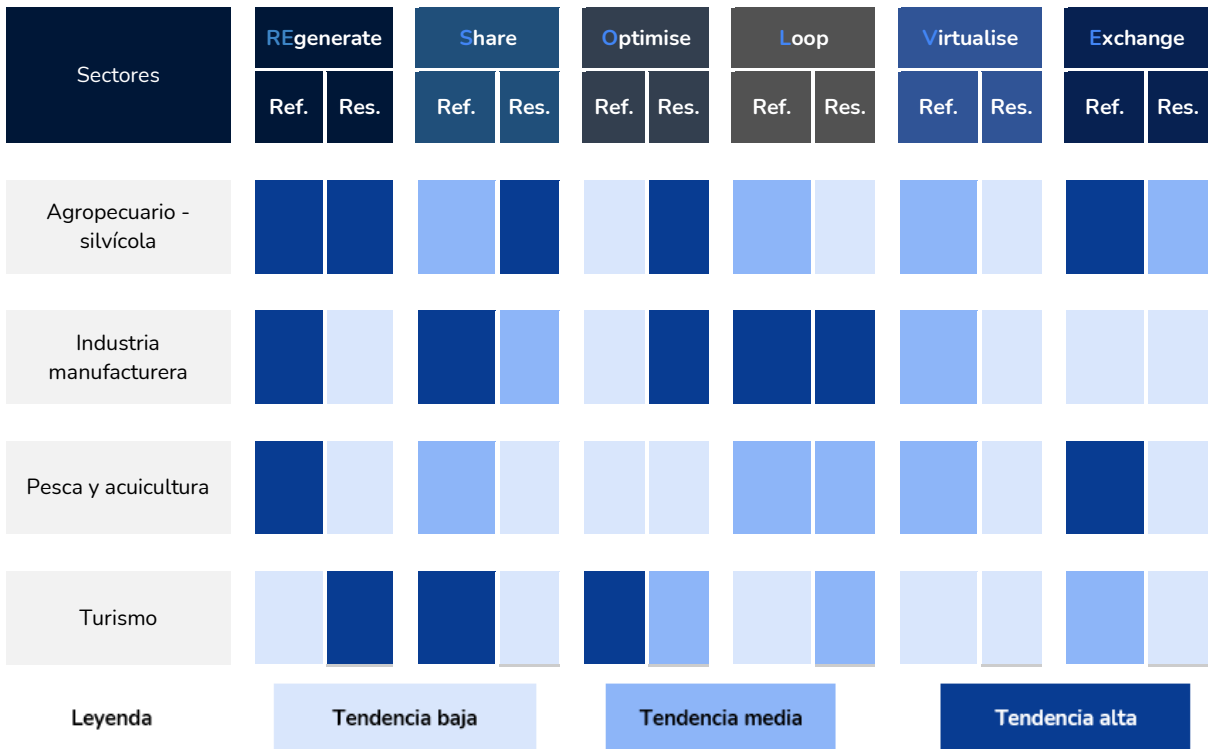
Fuente: Elaboración propia

#### 4.13.2. 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.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 44. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Los Ríos



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur      Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de Agropecuario – silvícola, se identificó una baja promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia el escaso desarrollo de planes y gestión de residuos agrícolas. A pesar de existir un portal (MIGRANCHILE) donde las empresas del sector agropecuario pueden ser apoyados para la ejecución de programas para la gestión de sus residuos. Sin embargo, a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE, se identificó un panorama factible la cual tiene relación con la priorización en la región de las actividades productivas agropecuarias hacia territorios donde los cultivos resultaron altamente rentables y destinados a exigentes mercados externos, en donde esto favorece a que las iniciativas de diseño y procesos enmarcados en la sostenibilidad se logren concretar debido a que los mercados lo requieren.

Para el sector Industria manufacturera, se visualizó una escasa promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta limitación se le asocia la presencia de un nivel bajo sobre la gestión y utilización del agua en diversas plantas productoras, lo cual puede dificultar la recuperación de recursos biológicos y la sostenibilidad de los cuerpos de agua. No obstante, a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE se detectó un horizonte favorable en donde está relacionado con la existencia de programas que buscan el desarrollo de la industria manufacturera mediante la promoción de estrategias y desarrollo de soluciones tecnológicas enmarcadas en la sostenibilidad. Un caso de ello es el Programa de Innovación en Manufactura Avanzada (IMA+) que presenta un alcance nacional y regional.

En el caso del sector Pesca y acuicultura, se observó una limitación en la promoción de iniciativas a nivel Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE. A este obstáculo se le asocia la dificultad de

implementar mejoras en los procesos y tecnologías en el sector debido a la baja regulación existente que presenta el país puesto que no se consideran las experiencias y conocimientos de los propios pescadores (principalmente lo de pesca artesanal) y las decisiones son tomadas por profesionales que desconocen el rubro o no están inmersión como ellos. Además, no se logró evidenciar un potencial de iniciativas circulares en ninguno de los niveles del marco ReSOLVE. Sin embargo, Los Ríos cuenta con un 'Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura' que promueve el desarrollo tecnológico y de optimización del proceso productivo en el sector. Un ejemplo de ello es el 'Estudio de prospección y levantamiento topográfico de sitios como A.A.A. de pequeña escala y acuicultura en AMERB en la XIV Región de Los Ríos'.

Con respecto al sector Turismo, se observó una baja promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE. A este obstáculo se le asocia la que solo el 30% de los establecimientos realiza segregación de los residuos, separando principalmente vidrios, plásticos y cartones del resto de los residuos, esto debido al limitado conocimiento e identificación de los residuos que producen y la carencia de un registro de generación de residuos por parte de las empresas del sector turístico. Por otro lado, a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE, se identificó un panorama favorable el cual se le asocia al auge de la economía regional en las actividades turísticas y forestales, esto se tradujo en la consecuente expansión de industrias asociadas al rubro forestal y alimenticio, en donde, buscan diversas formas de gestión y disposición de sus residuos.

4.13.3. Brechas y oportunidades<sup>27</sup>

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la región de Los Ríos:

Figura 45. Brechas y oportunidades – Los Ríos



Fuente: Elaboración propia

La primera brecha identificada corresponde a la falta de mecanismos participativos, como mesas colaborativas, para la comunicación eficiente entre diferentes actores clave (gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros). Otra brecha registrada es la carencia y desconocimiento de mecanismos financieros que pueden ser internacionales y/o de organismos multilaterales. En adición a ello, se determinó el limitado acceso a plataformas de intercambio de tecnologías eficientes, lo que genera una resistencia al cambio de modelos de producción. Y como última brecha identificada fue la falta de conocimiento y difusión de los beneficios de adquirir productos sostenibles, ya que se le asocian altos costos de producción y consumo en el mercado regional. A esto se le puede asociar la ausencia de inclusión de tópicos de circularidad en las mallas curriculares de centros educativos.

Con respecto a las oportunidades identificadas se obtuvo la presente priorizan de iniciativas de sistema regional de reciclaje por parte de la Mesa Regional de Residuos Sólidos, la cual pretende ampliar la

<sup>27</sup> 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>



gama de oportunidades para el sector empresarial a partir de generar un valor agregado a los residuos asociados a la cadena productiva. Otra oportunidad que se determinó fue la presencia de financiamiento de proyectos de innovación en la Región, en donde la Fundación para la Innovación Agraria - FIA es una de las entidades que ha apoyado a más de 10 proyectos de innovación los cuales pueden generar nuevos modelos de negocio en la región.

#### 4.13.4. Conclusiones

- Posteriormente de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se identificó que los sectores prioritarios para la región de Los Ríos han sido Agropecuario – silvícola, Industria manufacturera, Pesca y acuicultura, y Turismo.
- Para el sector Agropecuario – silvícola, se destacó como brecha el escaso desarrollo de planes y gestión de residuos generados por la actividad agrícola. Por otro lado, se identificó como relevante la oportunidad que consiste en la existente priorización de las actividades agropecuarias hacia territorios donde los cultivos resultaron altamente rentables.
- En el sector Industria manufacturera, una brecha que presentó una mayor relevancia fue el bajo nivel sobre la gestión y utilización del agua en diversas plantas productoras. Y una oportunidad que destacó en el sector fue la existencia de programas enfocadas en la promoción de estrategias y desarrollo de soluciones tecnológicas enmarcadas en la sostenibilidad.
- Con respecto al sector Pesca y acuicultura se identificó como brecha pertinente la dificultad de implementar mejoras en los procesos y tecnologías dentro el sector debido a la baja regulación existente en la región y a nivel nacional. Además, una oportunidad que destacó fue la existencia del fondo de investigación con el objetivo de promocionar el desarrollo tecnológico y la optimización de los procesos productivos del sector.
- El sector Turismo presenta como brechas relevantes de la cuales destaca la escasa ejecución de segregación de los residuos generados en los establecimientos del sector turístico. En las oportunidades se identificó como relevante el auge de la economía regional en las actividades turísticas generando una expansión de industrias y empresas asociadas tanto al rubro alimenticio como forestal.
- Se identificó a nivel regional diversas brechas de las cuales se destacó el limitado acceso a plataformas de intercambio de tecnologías eficientes lo cual acentúa la resistencia al cambio de modelos de producción. Con respecto a las oportunidades se identificó como relevante la presencia de financiamiento de proyectos de innovación en la Región con potencial de generar nuevos modelos de negocio y con enfoque en la circularidad.

#### 4.13.5. Recomendaciones

- Al presentar una Estrategia Regional de Desarrollo hasta el año 2019, se recomienda la actualización de este documento considerando las características de la situación actual junto a los sectores desarrollados en la región.

- Con respecto a su Política Regional de Innovación y Emprendimiento al poseer un alcance hasta el año 2019, se recomienda igualmente su actualización de este documento. De esta forma lograr identificar diversas características de la región y de sus sectores productivos enfocados en el desarrollo de la innovación.
- Se recomienda el desarrollo de un banco de datos en la región, en donde se detalle a profundidad la generación de residuos, contenientes, efluentes a nivel sectorial y con ello facilite la caracterización de los sectores productivos en la región.
- Por otro lado, se sugiere promover las acciones colaborativas desde el sector gubernamental de esta forma lograr proponer mecanismos y acciones que estén alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

#### 4.14. Región de Los Lagos

La región de Los Lagos está dividida en 4 provincias: Chiloé, Llanquihue, Osorno y Palena. La división territorial de la región está compuesta por 30 comunas, tales como Ancud, Calbuco, Castro, Chaitén, Chonchi, Cochamó, Curaco de Vélez, entre otros<sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017<sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 903 045 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 951 562 habitantes, lo que representa un aumento de 5,37% 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 6547,8 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 3,66% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 7ma 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 La Araucanía fueron los (i) Industria manufacturera, (ii) Servicios personales, (iii) Comercio y (iv) Servicios financieros y empresariales, aportando 22%, 16%, 11% y 9% respectivamente<sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 7441 empresas, lo que posiciona como la 5ta región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.<sup>(89)</sup>

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 351,7 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 338,8 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 3,6%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos<sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.14.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Industria manufacturera, Agropecuario – silvícola, Pesca y Acuicultura y Turismo**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Los Lagos.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI del MMA se realizó la inclusión del sector de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades.

De acuerdo a los análisis realizados y a la obtención de indicadores en los aspectos económico, social, político y ambiental, se obtuvo como priorizado al sector **Industria manufacturera** tiene el primer puesto debido a tres aspectos importantes: (i) ser el sector con mayor nivel de aporte al PIB, lo cual atribuye a una mayor inversión para la productividad y desarrollo del sector hacia una Economía circular, (ii) ser el 3er sector con mayor número de ocupados registrados, por lo que puede otorgar mayores beneficios para la capacitación y conocimiento sobre una EC dentro del sector, y (iii) 2do sector con mayor niveles de emisiones de GEI, lo cual se enfatiza lograr una modificación en sus procesos con el fin de reducir sus emisiones.

En segundo lugar, está el sector **Agropecuario – silvícola**, el cual destaca debido que es el (i) 2do puesto con mayor nivel de importación, debido a la optimización de procesos y reducción de costos en su productividad, (ii) 5to sector con mayor número de ocupados registrados, lo cual presenta con un en fortalecer la actividad agropecuarias sostenible potencial en , y (iii) con mayor nivel de emisiones de

contaminantes locales, colocando en una situación perjudicial para la salud humana por lo cual se requerirá la implementación de propuestas y mecanismos para su reducción.

En tercer lugar, se encuentra el sector **Pesca y Acuicultura**, es presenta las características de ser el (i) sector con mayor nivel de exportación, a causa de la sus procesos optimizados y de gran impacto en la economía(ii) 5to con mayor brecha de género, esta baja tendencia junto potencial desarrollo de políticas circulares favorecerán a su completa eliminación de esta brecha y brindar un mayor conjunto de oportunidades laborales, y como (iii) 4to sector con mayor nivel de emisiones de GEI, lo cual posibilita el desarrollo de propuestas e iniciativas enmarcadas en su reducción y combatir al impacto de cambio climático.

Como cuarto sector priorizado es **Turismo**, puesto que es el (i) 7mo sector con mayor número de empresas, el cual está ligado con ser el (ii) 8vo lugar con mayor número de ocupados registrados, en donde se evidencia un potencialidades para su incremento de empleos con mejores condiciones y enmarcados en un turismo sostenible, y como él (iii) 5to sector con mayor tasa de generación de residuos, otorgando la oportunidad de emplear mecanismos para la reducción, tratamiento y valorización de estos residuos.

Y como quinto sector está **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, en donde se evidenció que es el (i) 4to sector con mayor nivel de importación, poniendo en claro su desarrollo en lograr una optimización en sus procesos, además es el (ii) 3er sector con mayor brecha de género, por ello es crucial que las autoridades y funcionarios en el sector desarrollo políticas circulares que integren la reducción de esta brecha, y (iii) ser el sector con la mayor tasa de generación de lodos, por ello es favorable y relevante la implementación de tratamientos para su correcta gestión y/o disposición.

Luego de integrar los cambios se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 46. Sectores Priorizados – Región Los Lagos

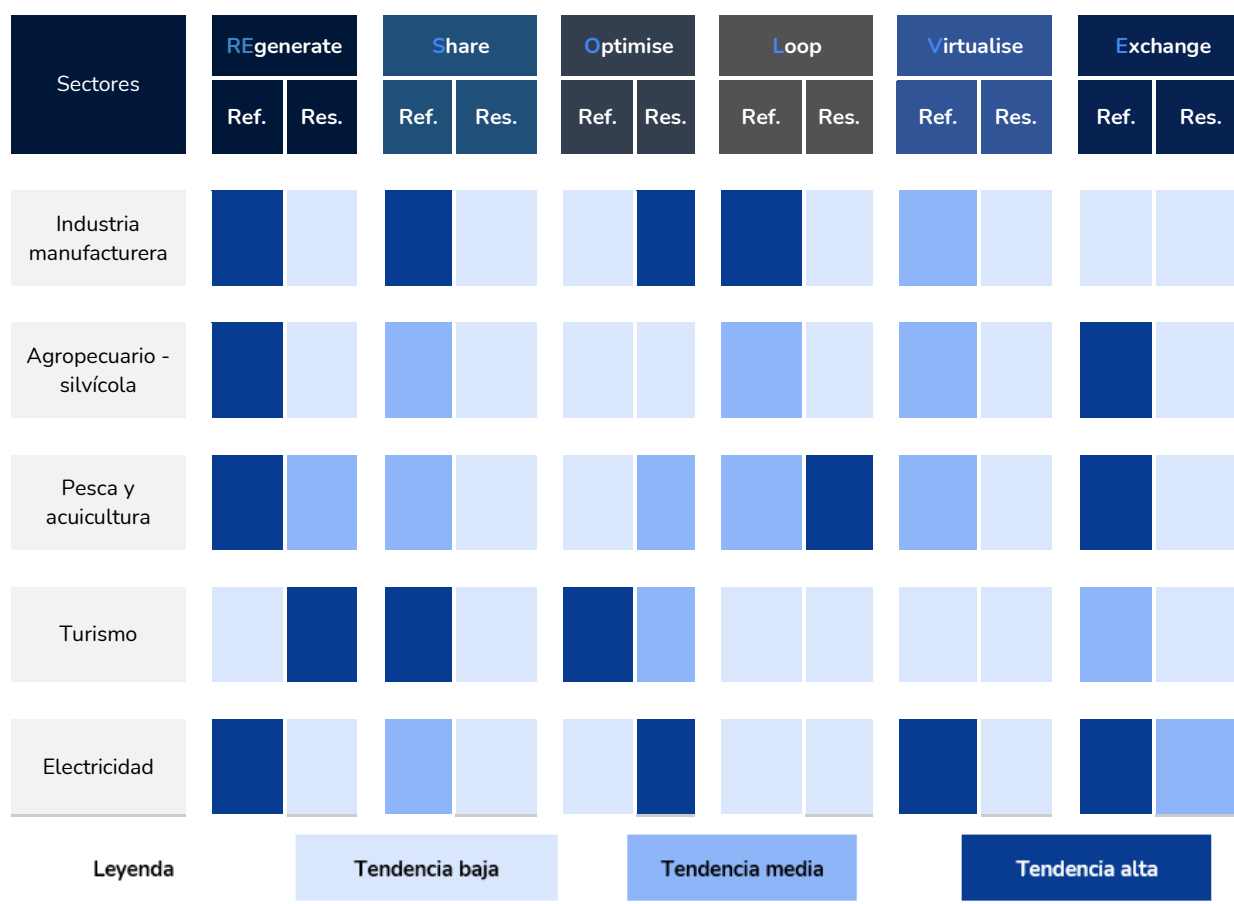


Fuente: Elaboración propia

#### 4.14.2. 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. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

*Figura 47. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Los Lagos*



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de Industria Manufacturera, se identificó una baja promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia la falta de regulación para los proveedores y una baja capacidad para el mejoramiento de tecnologías de producción más limpia lo que ha provocado problemas de competitividad de la industria y generando costos medioambientales. Sin embargo, a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE, se observó un panorama favorable la cual está relacionada con la existencia, mayormente a nivel nacional, de programas con el objetivo de buscar el desarrollo de la industria manufacturera mediante la promoción de estrategias y desarrollo de soluciones tecnológicas enmarcadas en la sostenibilidad.

Para el sector Agropecuario-silvícola, se visualizó una escasa promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta limitación se le asocia la escasez de agua lo que limita el desarrollo

estrategias o acciones con enfoque circular lo que también representa un problema relevante y de largo plazo. Además, no se logró evidenciar un potencial de iniciativas circulares en ninguno de los niveles del marco ReSOLVE. Sin embargo, hay un interés por parte de los actores clave de la cadena productiva del sector para la implementación de plataformas de inteligencia que optimicen el proceso, lo que crea un escenario favorable para la transición circular. Un ejemplo de ello es la 'Plataforma de Inteligencia para Emergencias Agrícolas'.

En el caso del sector Pesca y Acuicultura, se registró una limitada promoción de iniciativas a nivel Exchange (Intercambiar) del marco ReSOLVE. Esta barrera se le asocia la ausencia de una industria transformadora lo que dificulta la identificación de iniciativas con el empleo de nuevas herramientas o tecnologías o la sustitución de materias viejas y la falta de incentivos para la valorización de los algunos residuos sólidos no peligrosos. No obstante, a nivel Loop (Bucle), se identificó un horizonte favorable relacionada al creciente desarrollado de proyectos que buscan el potencial de valorización y reutilización de los residuos generados en la piscicultura o acuicultura y la evidencia de esfuerzos de inversión regional para el apoyo la pesca artesanal de productos como algas, peces, moluscos y crustáceos.

En el caso del sector Turismo dentro de la región se determinó una baja promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE. Esta limitante se asocia a la falta de una estrategia clara que apueste por los productos turísticos que van a constituir la imagen de identidad de la Región. Por otro lado, a nivel Regenerate (Regenerar) se identificó un panorama factible esto asociado a un potencial fortalecimiento en el desarrollo del turismo y de la oferta de educación técnica y profesional para la conservación los recursos y ecosistemas que fortalecen al turismo, y además de la coordinación del GORE para la elaboración de una futura Política Regional de Turismo.

Respecto al sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos, se observó una escasa promoción de iniciativas a nivel Virtualise (Virtualizar). A este obstáculo se le puede asociar el limitado acceso energético en ciertas islas de la región, tales como las islas Chelín, Teuquelín, y Lin Lin, lo cual puede dificultar, en algunos procesos, el brindar este servicio de la forma más óptima y con enfoques circulares a la región. Sin embargo, a nivel Optimise (Optimizar) se detectó un horizonte favorable el cual está asociado a la ejecución de programas nacionales o locales que han sido desarrolladas en la región. Tales como las estrategias intercomunales de residuos sólidos, programa de provisión de Residuos Sólidos, programa de Electrificación rural, elaboración de APL entre otros programas.

4.14.3. Brechas y oportunidades<sup>28</sup>

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la región de Los Lagos:

Figura 48. Brechas y oportunidades – Los Lagos



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas fue el limitado uso y baja promoción de mecanismos colaborativos para una comunicación eficiente entre diferentes actores clave, lo que atenúa la insularidad de estos actores. Otra brecha es la limitada capacidad del sector empresarial de acoplarse a los nuevos lineamientos y/o compromisos, y la ausencia de una fiscalización y seguimiento de la óptima implementación de estrategias enmarcadas a la E.C. Adicionalmente, se determinó el desconocimiento de la existencia de mecanismos financieros junto a la carencia de incentivos financieros lo cual desfavorece a una transición circular. Otra brecha que se registró fue que se desconoce los beneficios

<sup>28</sup> 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>



de implementar nuevos modelos de negocio circular y adquirir productos circulares, lo cual dificulta la práctica de la economía circular en la región. Y por última brecha fue la baja relevancia otorgada al sector de Gestores de Residuos y la debilidad en la cadena de suministro para la recuperación de materiales.

Entre las oportunidades se obtuvo la existencia de un aumento de interés por parte del GORE para el financiamiento en proyectos de innovación y/o emprendimiento, además de desarrollar baterías de iniciativas, entre ellas, seminarios, charlas y programas que buscan desarrollar emprendimiento con un foco en la sustentabilidad. Otra oportunidad es el potencial mejoramiento en la interacción de experiencias exitosas, tecnología e información enmarcada en la temática de economía circular como el evento “Encuentro de Economía Circular 2022”. Adicionalmente, se identificó la oportunidad de un potencial fortalecimiento de la capacidad instalada de las empresas de valorización de residuos en la región. Y como última oportunidad registrada fue el creciente desarrollo urbano donde el sector producción presenta potencial de ser aprovechado para recolectar materias primas.

#### 4.14.4. Conclusiones

- Después de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto a la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se registró que los sectores prioritarios para la región de Los Lagos han sido Industria manufacturera, Agropecuario – silvícola, Pesca y acuicultura, Turismo, y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos.
- El sector Industria manufacturera presenta como una brecha relevante la baja capacidad para el mejoramiento de tecnologías de producción más limpia. Además, se destacó como oportunidad la existencia de programas a optar por parte de las industrias para el desarrollo estrategias y soluciones tecnológicas enmarcadas en la sostenibilidad.
- Con respecto al sector Agropecuario – silvícola se destacó la escasez del recurso hídrico junto a un escaso desarrollo de estrategias o acciones con enfoque circular. Una oportunidad de relevancia fue el creciente interés de los actores de la cadena productiva para la implementación de plataformas de inteligencia que favorezcan en la optimización de los procesos del sector.
- En el sector Pesca y acuicultura se identificó como una brecha pertinente la falta de incentivos para la valorización de los algunos residuos sólidos no peligrosos generados dentro el sector. Sin embargo, se logró identificar la oportunidad de un potencial en la valorización y reutilización de los residuos generados en la piscicultura o acuicultura lo cual puede reducir la brecha anteriormente descrita.
- Para el sector Turismo, se registró como relevante la brecha de una carencia de estrategias claras que apuesten por los productos turísticos. Por el lado de oportunidades se destacó el potencial fortalecimiento en el desarrollo de las actividades turísticas junto a la oferta de una educación técnica y profesionales con enfoques en la conservación de los recursos y ecosistemas.
- El sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos resaltó la brecha de un limitado acceso energético en ciertas islas de la región generando así dificulta de brindar un servicio óptimo y

desarrollar estrategias, iniciativas y/o proyectos para la transición a una EC en el sector. Con respecto a oportunidad, se identificó como relevante la presente ejecución de programas nacionales y/o locales enfocados en una adecuada gestión y disposición de residuos sólidos.

- A nivel regional se determinó como una brecha pertinente la limitada capacidad del sector empresarial de acoplarse a nuevos lineamientos y/o compromisos tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, se destacó como oportunidad un reciente financiamiento e interés en proyectos de innovación y/o emprendimiento dentro de la región.

#### 4.14.5. Recomendaciones

- Al presentar una Estrategia Regional de Desarrollo con un horizonte hasta el año 2030, se recomienda lograr exitosamente las acciones y/o planes propuestos en este documento, de igual forma se sugiere realizar actualización periódica de las metas y/o objetivos o realizar reportes de avances de ser el caso que la región presente cambios significativos en la actualidad.
- Con respecto a su Estrategia Regional de Innovación con un alcance hasta el año 2019, se recomienda la actualización de este informe debido a su relevancia para el planteamiento de nuevas metas y objetivos enmarcados en avances de innovación en los distintos sectores presente en la región.
- Se recomienda priorizar el desarrollo plataformas que faciliten la visibilidad de las iniciativas con enfoques circulares desarrolladas y/o en desarrollo, de tal manera facilitar la identificación de una línea base de los avances en EC en la región.
- De igual forma se sugiere la promoción de acciones colaborativas principalmente por parte del sector gubernamental para el planteamiento y ejecución de mecanismos y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.

#### 4.15. Región de Aysén del General Ibáñez del Campo

La región de Aysén del General Ibáñez del Campo está dividida en 4 provincias: Aysén, Capitán Prat, Coyhaique y General Carrera. La división territorial de la región está compuesta por 10 comunas, tales como Aysén, Chile Chico, Cisnes, Cochrane, Coyhaique, Guaitecas, Lago Verde, O'Higgins, Río Ibáñez y Tortel <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 108 216 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 109 055 habitantes, lo que representa un aumento de 0,78% 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 1191 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 0,67% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 16va 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 La Araucanía fueron los (i) Pesca, (ii) Administración pública, (iii) Servicios personales y (iv) Construcción, aportando 21%, 18%, 16% y 8% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 1209 empresas, lo que posiciona como la 16va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile <sup>(89)</sup>.

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 62,8 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 60,4 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 3,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.15.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Pesca y acuicultura, Agropecuario – silvícola, Turismo e Industria manufacturera**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Aysén del General Ibáñez del Campo.

A partir de las observaciones de la SEREMI de MMA de la región de Aysén del General Ibáñez del Campo, se relegó el sector de **Industria Manufacturera** al cuarto lugar de priorización, debido a que se indicó que no se poseía una alta priorización a comparación de los otros sectores priorizados dentro de la región, quedando la priorización de la siguiente manera:

El Sector **Pesca y acuicultura** obtuvo el primer puesto en la priorización total por tres factores principales: es el sector (i) con mayor aporte al PIB, colocándolo en el foco para inversiones para el desarrollo de sus procesos enfocados en la circularidad, el (ii) 5to puesto con mayor brecha de género, otorgando una oportunidad para que la implementación de una EC favorezca a la reducción de la desigualdad y proporcione mayores oportunidades laborales para ambos géneros, y como (iii) 2do sector con mayor emisiones de GEI, colocando en relevancia la modificación de sus procesos para la acortamiento de estas emisiones.

En segundo lugar está el sector **Agropecuario – silvícola**, debido a que es el 3er sector (i) con mayor nivel de exportación, se le puede derivar a las optimizaciones realizadas en sus procesos para una mejor productividad, el (ii) 5to puesto con mayor brecha de género, considerando las políticas

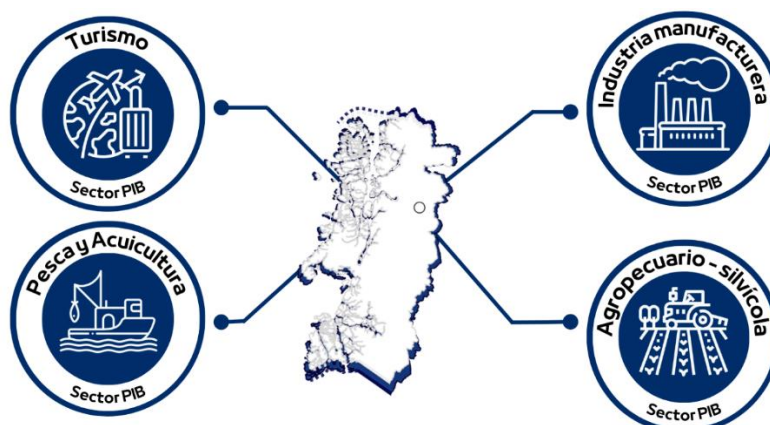
presentes para reducir esta brecha en el sector, y ser el sector (iii) con mayor emisión de contaminantes locales y vertimientos, lo que involucra tanto la salud humana de los trabajadores y población dentro del sector como la productividad misma.

En tercer lugar se encuentra el sector **Turismo**, puesto que es el 5to sector (i) con mayor cantidad de empresas, debido a los recursos turísticos y geográficos los cuales deberán ser conservados mediante mecanismos con enfoques circulares, (ii) 7mo sector con mayor cantidad de ocupados registrados, lo cual proporciona la oportunidad de integrar la temática de turismo sostenible desde su población laboral, y (iii) 2do puesto con mayor tasa de generación de residuos municipales, debido al consumo y empleo de productos generadoras de residuos, por ello es importante su gestión y correcta disposición.

Como ultimo sector priorizado está sector **Industria Manufacturera**. Esto se debe a que es el 2do sector (i) con mayor nivel de importación, logrando optimizaciones en sus procesos productivos, además es el (ii) 6to sector con mayor cantidad de ocupados registrados, brindando una oportunidad de incorporar un enfoque de circularidad en la población empleada, y (iii) 4to puesto con mayor nivel de emisiones de GEI, lo cual se debe focalizar en la optimización de procesos y recambio de mecanismos para lograr una notoria reducción.

Luego de integrar los cambios se obtuvo los siguientes resultados:

*Figura 49. Sectores Priorizados – Región Aysén Ibáñez del Campo*

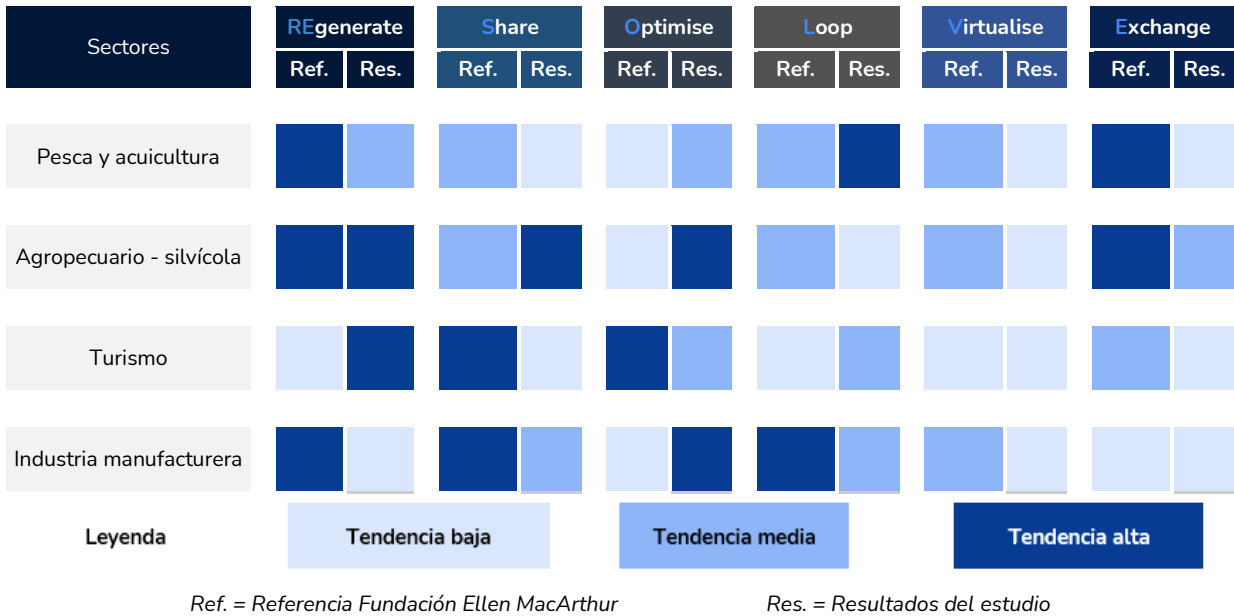


Fuente: Elaboración propia

#### 4.15.2. 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. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 50. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Aysén del General Ibáñez del Campo



Fuente: Elaboración propia

En el sector de Pesca y acuicultura, se identificó una baja promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE. El nivel Share involucra acciones colaborativas para afianzar iniciativas direccionadas a la extensión de la vida útil a partir de la reparación / mantenimiento. Sin embargo, en la región la visión empresarial de las organizaciones o empresas del sector pesquero aún no se consolidan, de manera que fomente la formación de clústeres. Al no existir clústeres en el sector de Pesca, las acciones colaborativas son muy limitadas. Es importante promover las mesas colaborativas en el sector pesquero, que fomente el compromiso de los actores clave del sector productivo para estructurar estrategias que faciliten la implementación de iniciativas orientadas a aumentar la extensión de la vida útil de los insumos utilizados en la actividad extractiva. Por otro lado, a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE, se observó un panorama favorable la cual se asocia a los beneficios que otorga su geografía, tales como una alta disponibilidad de recursos hídricos, calidad de las aguas y un entorno libre de contaminación para el sector acuícola.

Para el sector Agropecuario-silvícola, se visualizó una escasa promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta barrera se le asocia con una limitada existencia de plantas de tratamiento y valorización de residuos agrícolas. Además de ello, el sistema de recolección de residuos agrícolas no tiene una eficiencia significativa, lo que dificulta la logística de revalorización. En adición, no se cuenta con una base de datos cuantitativa y cualitativa de residuos agrícolas en la región, lo que dificulta el desarrollo de proyectos piloto de plantas de valorización y aprovechamiento de residuos agrícolas. No obstante, a nivel Share (Compartir) se identificó un horizonte favorable asociado a mayores oportunidades para insertarse favorablemente a nuevas inversiones y desarrollar capacidades de gestión empresarial en el sector ganadero regional, especialmente en el de cría.

En el caso del sector Turismo, dentro de la región se determinó una limitada promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE. Esta limitación se le asocia la poca inversión en la

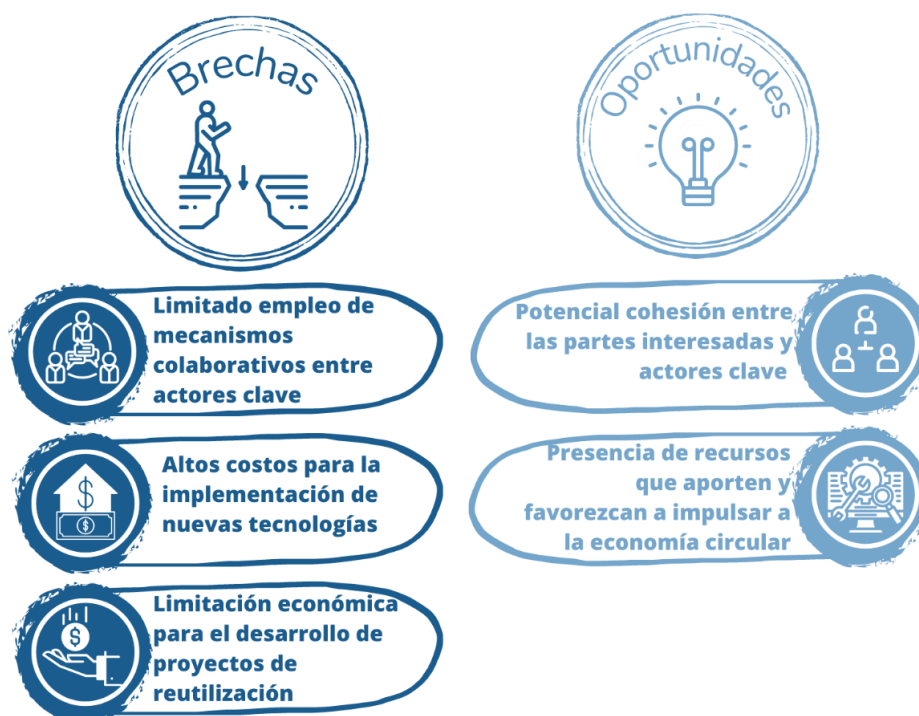
calidad en el sector turismo, además, existe un desconocimiento de los atractivos turísticos de Aysén a nivel internacional, lo cual desfavorece las interacciones que se pueden tener con otras empresas y personas. Por otro lado, a nivel Regenerate (Regenerar) se registró un panorama favorable el cual está relacionado al auge en los nichos de mercado de aventura, naturaleza y científico en el sector turismo, lo cual ha desplegado el interés de las autoridades y empresas en la transformación de los patrimonios y en el desarrollo de propuestas para la infraestructura y el mejoramiento de la oferta de alojamiento turístico.

Respecto al sector de Industria Manufacturera, se identificó una poca promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE. Este condicionamiento se le asocia la carencia de las capacidades de innovación en las empresas. Además, se conoce que la actividad manufacturera representa el 10,2% de las MYPEs en la región. Por lo cual esto afecta a la implementación de iniciativas enfocadas en el cambio de sus materiales con un enfoque circular. No obstante, a nivel Optimise (Optimizar) se ha observado una tendencia alta en comparación con la referencia internacional. En gran medida, esta tendencia refleja el compromiso de las empresas manufactureras que optan por la innovación tecnológica, mecanismos de producción limpia, y eficiencia de uso de recursos a partir de la implementación de sistemas de gestión ambiental.

#### 4.15.3. Brechas y oportunidades<sup>29</sup>

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la región de Aysén del General Ibáñez del Campo:

**Figura 51. Brechas y oportunidades – Aysén del General Ibáñez del Campo**



Fuente: Elaboración propia

<sup>29</sup> 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>

Para las brechas identificadas una de ellas fue el limitado uso de mecanismos colaborativos para la comunicación eficiente entre diferentes actores clave (gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros). Otra brecha fue los altos costos asociados a la implementación de nuevas tecnologías en la región donde resalta los costos de transporte o traslado de equipos o productos. Esto acrecienta el desinterés por parte de las empresas y organizaciones. Además, otra brecha consistió en la falta de la implementación de la economía de escala para la instalación de plantas o proyectos enfocados en procesos de reutilización y /o valorización, tal como la Planta de Valorización de Plumavit para los residuos generados en la actividad pesquera y acuícola, de tal forma que favorezca la circularidad del sector productivo de la región.

Con respecto a las oportunidades, se determinó la existencia de una fácil cohesión entre las partes puesto que las entidades presentes en la región no son tantas o dispersas por lo cual su interacción posee mayor factibilidad en desarrollarse. Y otra oportunidad identificada fue que la región evidencia recursos en el que el GORE pueden aportar y favorecer a impulsar a la economía circular de la región. Por ello se debe de priorizar cuales de estos recursos son de mayor relevancia para transición circular factible para la región.

#### 4.15.4. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la región de Aysén del General Ibáñez del Campo han sido Pesca y acuicultura, Agropecuario – silvícola, Turismo, e Industria manufacturera.
- Para el sector Pesca y acuicultura se identificó como brecha pertinente una visión empresarial poco desarrollada por parte de las organizaciones o empresas respecto a los requisitos para la expansión del sector. Por otro lado, una oportunidad que destacó fue una alta disponibilidad de recursos hídricos y estado de los cuerpos de agua para el sector acuícola.
- Dentro del sector Agropecuario – silvícola se determinó como una brecha relevante la carencia de plantas para un adecuado desarrollo de los procesos de faena y desponte. Sin embargo, se destacó la existencia de oportunidades para la inserción a nuevas inversiones y desarrollo de capacidades de gestión empresarial en el sector ganadero de la región.
- Con respecto al sector Turismo se determinó pertinente la brecha de una poca inversión en la calidad en el sector. Y por el lado de oportunidades, se destacó el creciente interés en el desarrollo de propuestas para la infraestructura y el mejoramiento de la oferta de alojamiento turístico en donde se pretende integrando un enfoque de sostenibilidad.
- En el sector Industria manufacturera destacó como brecha la carencia de capacidades para la innovación en las empresas e industrias del sector. Con respecto a oportunidades, se determinó como relevante el presente aprovechamiento integral de productos y/o subproductos generados en la industria.
- Se identificó a nivel regional como brecha pertinente los altos costos para la implementación de tecnologías nuevas. Y como oportunidad de desatacó la evidencia de una fácil cohesión



entre las partes involucradas lo que otorga una mayor factibilidad en desarrollar futuras interacciones y o relaciones y/o alianzas.

#### 4.15.5. Recomendaciones

- La región posee una Estrategia Regional de Desarrollo con un alcance hasta el 2030, por ende, se sugiere lograr concretar las acciones y planes propuestos en este documento, así mismo se recomienda realizar reportes de avance y una actualización de las metas y/o objetivos en el caso que la región haya presentado cambios relevantes tanto a nivel regional como sectorial.
- Al presentar una Estrategia Regional de Innovación con un horizonte hasta el año 2020, se recomienda realizar una completa actualización de este documento considerando la situación actual de la región y de sus sectores, de esta forma lograr plantear nuevas metas y/o objetivos alineados a la actualidad.
- Al presentarse una dificultad para la recopilación de información disponible correspondiente a las brechas y oportunidades regionales, se sugiere que los planes, estrategias entre otros documentos regionales integren una descripción clara y coherente sobre su brechas y oportunidades identificadas en los diferentes sectores.
- Se recomienda incentivar el desarrollo de plataformas regionales con la finalidad de otorgar una mejor visibilidad de las iniciativas con enfoques circulares ejecutadas y/o en desarrollo, de esta forma lograr facilitar la identificación de la línea base de los avances en EC en la región.
- Con respecto al conocimiento de la situación actual de los sectores productivos en la región, se sugiere una promoción de acciones o herramientas colaborativas desde el sector gubernamental para identificar si están alineadas a la realidad actual.

#### 4.16. Región de Magallanes y Antártica Chilena

La región de Magallanes y Antártica Chilena está dividida en 4 provincias: Antártica Chilena, Magallanes, Tierra del Fuego y Última Esperanza. La división territorial de la región está compuesta por 11 comunas, tales como Antártica, Cabo de Hornos, Laguna Blanca, Natales, Porvenir, Primavera, Punta Arenas, Río Verde, San Gregorio, Timaukel y Torres del Paine <sup>(86)</sup>. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 <sup>(87)</sup>, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 181 434 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 191 705 habitantes, lo que representa un aumento de 5,66% 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 1885,2 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 1,05% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 14va 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 La Araucanía fueron los (i) Administración pública, (ii) Industria manufacturera, (iii) Servicios personales y (iv) Servicios financieros y empresariales, aportando 16%, 14%, 14% y 10% respectivamente <sup>(88)</sup>. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 1486 empresas, lo que posiciona como la 15va región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile. <sup>(89)</sup>

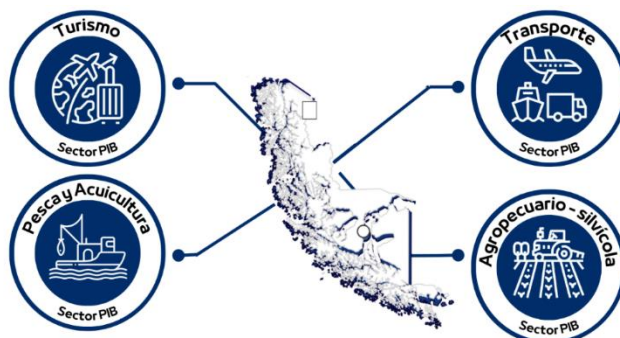
En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 99,7 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 95,8 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 4%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos <sup>(90)</sup>. 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.

##### 4.16.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Transporte, información, comunicaciones, Agropecuario – silvícola, Pesca y Acuicultura y Turismo**. Este resultado preliminar fue enviado a la contraparte técnica y la SEREMI de Medio Ambiente de Medio Ambiente de la región de Magallanes y Antártica Chilena para ser evaluados.

Luego de ello, se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

Figura 52. Sectores Priorizados – Región Magallanes y Antártica Chilena



Fuente: Elaboración propia

Por tanto, el sector que ocupa el primer puesto de priorización es el de **Transporte, información, comunicaciones**, que al evaluar los aspectos se encontró que es el (i) sector con mayor nivel de importación, en donde se optimizan sus procesos para lograr una mejor productividad; además de ser el (ii) 6to sector con mayor cantidad de ocupados registrados y el (iii) 4to con mayor nivel de emisiones de GEI, debido a los diversos medios y mecanismos empleados, por ende, se deben de determinar medidas para lograr la reducción de estas emisiones

El segundo lugar es ocupado por el sector **Agropecuario – silvícola**; que es el (i) sector con mayor nivel de exportación, resaltando el creciente desarrollo en sus procesos buscando la optimización de ellos y potencialmente sean enmarcados en la EC; (ii) 5to con mayor brecha de género, puesto que presentan aún oportunidad para el desarrollo de políticas que incentiven a lograr reducir esta desigualdad y proporcionar mejores oportunidades de trabajo; y el (iii) 3er sector con mayor nivel de emisión de contaminantes locales y vertimientos, lo cual se debe de tomar las medidas necesarias para lograr evitar la afectación a la salud humana y a la productividad del sector.

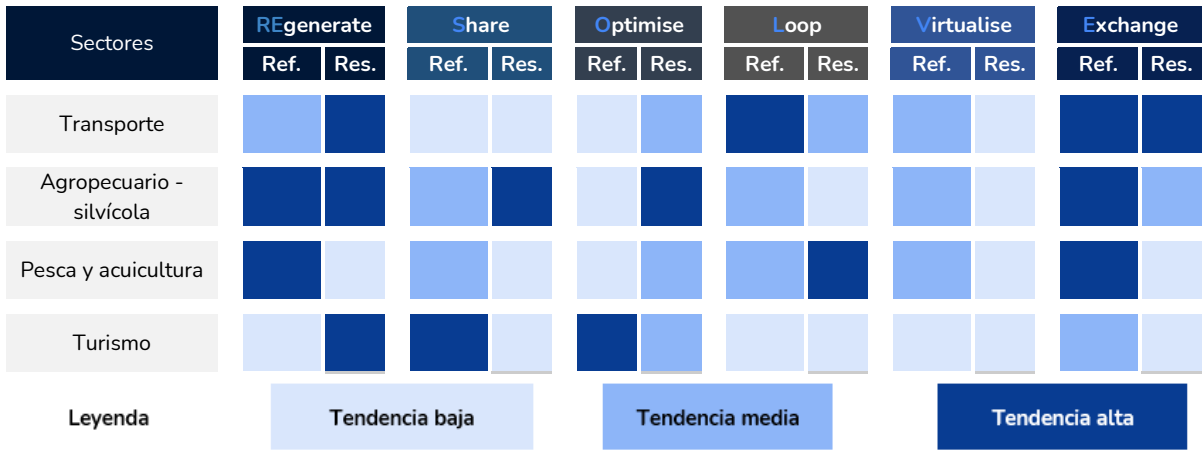
Para el tercer puesto se tiene al sector **Pesca y Acuicultura**, ya que es el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación, para ello sus procesos han de optimizarse y cumplir con los requerimientos de las ciudades, región o país a donde son enviados; además de ser el (ii) 5to sector con mayor brecha de género, considerando las políticas implementadas para lograr la reducción de esta brecha dentro del sector, y como (iii) 2do puesto con mayor nivel de vertimientos locales, en donde la productividad a causa de la afectación a la salud humana.

Y, por último, en el cuarto lugar está el sector **Turismo**, por ser el (i) 7mo sector con mayor número de empresas, poniendo como oportunidad lograr la integración de un turismo sostenible en este conjunto de empresas; por otro lado, es el 7mo sector con mayor cantidad de ocupados registrados; lo cual está alineado con el número de estas empresas, y el (iii) 5to sector con mayor nivel de emisión de contaminantes locales y vertimientos debido a que su actividad presentan actividades que generan estas emisiones, los cuales deberán ser controladas mediante sistemas de gestión con enfoques de circularidad.

#### 4.16.2. 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. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 53. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región de Magallanes y la Antártica Chilena



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur      Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de Transporte, información y comunicaciones, se identificó una baja promoción de iniciativas a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia a las dificultades que presenta la región para conectar ciudades pobladas como Porvenir y Williams con Punta Arenas. El difícil acceso limita las mejoras de infraestructura vial en la región. Sin embargo, a nivel de Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE, se observó un panorama favorable que se asocia a programas que buscan promover las buenas prácticas para el entorno y el medio ambiente, tales como “Magallanes Puerto Sostenible”.

Para el sector Agropecuario-silvícola, se visualizó una escasa promoción de iniciativas a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE. A esta limitante se le asocia un nivel bajo en la logística del reaprovechamiento de residuos agrícolas y una limitada capacidad instalada debido a la poca asistencia técnica en habilitar sistemas de riego y sistemas complementarios a la actividad agrícola. No obstante, a nivel Share (Compartir) del marco ReSOLVE, se identificó un entorno favorable que se relaciona con el creciente interés de impulsar la agricultura orgánica en diferentes comunas de la región empleando diseños sostenibles que buscan la conservación de los recursos y los ecosistemas.

En el caso del sector Pesca y acuicultura dentro de la región se determinó una limitada promoción de iniciativas a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE. A este obstáculo se le asocia la carencia de productos diferenciadores con valor agregado, certificaciones de calidad y tecnología, y un control sobre abastecimientos, los cuales dificultan el planteamiento de iniciativas de sostenibilidad en el sector. Aunque, a nivel Loop (Bucle) del marco ReSOLVE, se observó un panorama favorable debido a la existencia de Convenios de Colaboración para el desarrollo de acciones en el ámbito de Investigación e innovación para el desarrollo sostenible del sector de la pesca.

Respecto al sector de Turismo, se identificó una poca promoción de iniciativas a nivel Optimise (Optimizar) del marco ReSOLVE. A esta limitación se le relaciona con un bajo nivel de mejora en el manejo y disposición de los residuos generados en varios establecimientos del sector. Sin embargo, a nivel Regenerate (Regenerar) del marco ReSOLVE, se identificó un entorno favorable debido a existe un interés significativo por la optimización de equipos y la disposición de residuos sólidos, a causa del aumento de flujo turístico.

#### 4.16.3. Brechas y oportunidades<sup>30</sup>

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la región de Magallanes y la Antártica Chilena:

**Figura 54. Brechas y oportunidades – Magallanes y la Antártica Chilena**



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas en la región fue los altos costos asociados a la implementación de nuevas tecnologías, esto debido a que la región posee un sistema de financiamiento con limitaciones presupuestales. Otra brecha consiste en la carencia de lineamientos para que ciertos programas enmarcados en la EC pasen de ser voluntarios a obligatorios y además que las estrategias existentes no presentan lineamientos concretos y alineados a la realidad del sector productivo. También se identificó la falta de mecanismos y acceso a financiamiento para el desarrollo de proyectos de I+D+i u otros enmarcados en favorecer la transición a una economía circular.

Con respecto a las oportunidades se registró un potencial turístico e imagen de la Región que Magallanes proyecta puede aportar en la implementación mejores planes de sensibilización y de sostenibilidad, además de contar con empresas, como Lodge Weskar, que poseen el sello de sustentabilidad otorgado por SERNATUR que se caracterizan por alojamientos y operadores turísticos que reducen su huella de carbono y que ofrecen servicios más ecológicos con el medio ambiente. Y otra oportunidad mapeada fue poseer una amplia documentación disponible sobre el diagnóstico de la situación de residuos, que favorece significativamente al análisis previo para el desarrollo de estrategias circulares, planes y/o programas de desarrollo sectoriales, entre otros. En donde se evidencia una mayor priorización en la actividad pesquera.

#### 4.16.4. Conclusiones

- Después de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto a la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la

<sup>30</sup> 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>

región de Magallanes y Antártica Chilena han sido Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola, Pesca y acuicultura, y Turismo.

- Para el sector Transporte, información y comunicaciones, una brecha a destacar fue el difícil acceso de equipo, tecnologías, entre otros recursos para el desarrollo de mejoras en la infraestructura vial de la región. La oportunidad que presentó relevancia en el sector fue el desarrollo de programas promover las buenas prácticas y conservación el medio ambiente involucrados en el sector.
- Con respecto al sector Agropecuario – silvícola se determinó pertinente la brecha de una limitada capacidad instalada debido a la poca asistencia técnica en relación a sistemas de riego y complementarios. Una oportunidad a destacar fue el creciente interés en varias comunas para el desarrollo de una agricultura orgánica en la región.
- El sector Pesca y acuicultura posee como brecha relevante la carencia de productos diferenciadores con valor agregado que presenten certificaciones de calidad y de tecnología. Por el lado de oportunidades, se destacó el desarrollo de convenios para la planificación y desarrollo de acciones enfocadas en la investigación e innovación para lograr una sostenibilidad en el sector.
- En el sector Turismo se identificó como brecha importante la carencia en desarrollar mejoras en la gestión de los residuos generados en diversos establecimientos turísticos. Con respecto a oportunidades resaltó la existencia de un interés por parte de los actores en optimizar los equipos y mejorar la disposición de residuos sólidos generados por el sector.
- A nivel regional se identificó pertinente la brecha de carencia de mecanismos y difícil acceso a un financiamiento para desarrollar proyectos de I+D+i. Con respecto a oportunidades, se destacó el poseer una amplia documentación disponible sobre el diagnóstico de la situación de residuos lo cual favorece al análisis previo para el desarrollo de estrategias circulares u otros documentos para el desarrollo de la región.

#### 4.16.5. Recomendaciones

- La región presenta una Estrategia Regional de Desarrollo con un horizonte hasta el año 2020, por lo cual se recomienda realizar una actualización del documento, en donde consideren la situación actual de la región y sus sectores productivos más importantes para el planteamiento de las metas y/o objetivos a desarrollar tanto a corto como largo plazo.
- A pesar de no poseer una Estrategia Regional de Innovación, la región presenta una Política Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación con un alcance hasta el año 2020. Por ende, se recomienda desarrollar su estrategia incorporando los componentes empleados en la política y considerando la situación actual de la región con sus sectores productivos para que las metas y/o objetivos estén alineados su realidad.
- Se recomienda promover el desarrollo de bases de datos con mayor enfoque y detalle en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.

## 5. Conclusiones

- Si bien se realizó la priorización de sectores productivos a partir de criterios enmarcados en las dimensiones ambiental, social, político y económico; se observó que los diferentes actores involucrados en la EC de cada región **tienden a priorizar el impacto económico del sector productivo**. Es por ello que, gran parte de los sectores priorizados en cada región, **representan las actividades con mayor aporte al desarrollo económico**.
- La comparación de tendencias identificadas en el estudio con la referencia internacional ha permitido **mapear potenciales oportunidades y presencia de barreras** en los sectores productivos priorizados de cada región. En ese contexto, hay una serie de **condiciones habilitantes** que se debe fortalecer en cada región con el objetivo de permitir la progresiva implementación de nuevas iniciativas circulares y aprovechar los recursos disponibles en el país.
- Las oportunidades y brechas identificadas han presentado una **variabilidad característica alineada al contexto social, económico, ambiental y político** de cada región. Sin embargo, entre las brechas con mayor presencia en las regiones se encuentran (i) la falta de mesas colaborativas que involucre la **participación de actores clave**, y (ii) el **débil vínculo entre la academia y las empresas**, el cual genera limitaciones en la integración de la innovación en los procesos productivos.



## 6. 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](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://corporacionaltale.cl/wp-content/uploads/2021/05/2021\\_Mineria-Verde\\_Oportunidades-y-Desafios\\_version-ligera.pdf](https://corporacionaltale.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. Cuenta Pública 2022 (2022). Región de Tarapacá. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campañas/Cuenta-Pública-2022/CP-regiones/02.Tarapaca.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campañas/Cuenta-Pública-2022/CP-regiones/02.Tarapaca.pdf)
17. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo -ANID (2021). Evaluación y Actualización de la Estrategia Regional de Innovación de la Región de Tarapacá y Acciones Afines (2021-2026). ID 1571 – 38-LQ18. Informe Técnico n°3: Estrategia Regional de Innovación. Gobierno Regional Región de Tarapacá, Chile. Disponible en: <https://www.goretarapaca.gov.cl/wp-content/uploads/2022/02/Estrategia-Regional-de-Innovacion.pdf>
18. Quezada M, Escares I (2012). Estrategia Regional de Desarrollo Región de Tarapacá (2011-2020). Gobierno Regional Región de Tarapacá, Chile. Disponible en: <https://www.goretarapaca.gov.cl/wp-content/uploads/2016/02/estrategia.pdf>
19. Fundación País Digital (2020). Más de 5 millones de personas se han sumado al uso de Internet en los últimos siete años. Chile. Disponible en: <https://paisdigital.org/2020/07/09/mas-de-5-millones-de-personas-se-han-sumado-al-uso-de-internet-en-los-ultimos-siete-anos/>
20. Cuenta Pública 2020 (2020). Región de Antofagasta. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campañas/Cuenta-Pública-2020/CP-regionales/03-2020-REGION-DE-ANTOFAGASTA.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campañas/Cuenta-Pública-2020/CP-regionales/03-2020-REGION-DE-ANTOFAGASTA.pdf)
21. Comunicaciones AMSA (2022). A partir de 2022, el 100% de la energía utilizada en las operaciones de AMSA será renovable. Guía Minera de Chile, Chile. Disponible en: <https://www.guiaminera.cl/a-partir-de-2022-el-100-de-la-energia-utilizada-en-las-operaciones-de-amsa-sera-renovable/>
22. González V (2022). Antofagasta Minerals destacó procesos de automatización, digitalización y minería verde en seminarios de Exponor. Reporte Minero & Energético, Chile. Disponible en: <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2022/06/antofagasta-minerals-procesos-automatizacion-digitalizacion-mineria-verde-seminarios-exponor>
23. Gobierno Regional de Antofagasta (2022). Estrategia Regional de Innovación 2022-2028, Región de Antofagasta. Chile. Disponible en: [https://www.goreantofagasta.cl/goreantofagasta/site/artic/20220310/asocfile/20220310105133/libro\\_eri\\_gobierno\\_regional\\_de\\_antofagasta\\_.pdf](https://www.goreantofagasta.cl/goreantofagasta/site/artic/20220310/asocfile/20220310105133/libro_eri_gobierno_regional_de_antofagasta_.pdf)
24. CCU (2019). CCU firma acuerdo de Producción Limpia en Antofagasta. Chile. Disponible en: <https://www.ccu.cl/ccu-firma-acuerdo-de-produccion-limpia-en-antofagasta/>
25. Ministerio del Medio Ambiente (2018). Gobierno Regional impulsa Acuerdo de Producción Limpia para sector del Barrio Industrial Pedro Aguirre Cerda de Antofagasta. Chile. Disponible en: <https://mma.gob.cl/gobierno-regional-impulsa-acuerdo-de-produccion-limpia-para-sector-del-barrio-industrial-pedro-aguirre-cerda-de-antofagasta/#:~:text=Las%20nueve%20empresas%20que%20suscribieron,Tecnologías%20Cobra%2C%20Petricio%20y%20Komatsu>
26. Venegas F (2022). Cuatro iniciativas que están transformando a Antofagasta sobre la base del modelo de ciudades circulares, Chile. Disponible en: <https://www.paiscircular.cl/economia-circular/cuatro-iniciativas-que-estan-transformando-a-antofagasta-sobre-la-base-del-modelo-de-ciudades-circulares/>
27. Torres M (2021). Comité Corfo Antofagasta impulsa programa para el desarrollo de la agricultura en el desierto, Comité de Desarrollo Productivo Regional, Región de Antofagasta,

- Chile. Disponible en: <http://www.fomentoantofagasta.cl/noticias/comite-corfo-antofagasta-impulsa-programa-para-el-desarrollo-de-la-agricultura-en-el-desierto/>
28. Bnamericas (2021). Chile invertirá US\$178mn en infraestructura de Antofagasta. MOP Antofagasta, Chile. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/chile-invertira-us178mn-en-infraestructura-de-antofagasta>
  29. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Cuenta Pública. Región de Atacama. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/filer\\_public/50/35/503512c6-579f-411b-9fb5-9f15100ab2ec/4\\_atacama-f.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/filer_public/50/35/503512c6-579f-411b-9fb5-9f15100ab2ec/4_atacama-f.pdf)
  30. SOLARAMA (S.f.). Transporte de paneles solares: Tips de logística. Chile. Disponible en: <https://solarama.mx/blog/transporte-de-paneles-solares/>
  31. Energía Región Beta (S.f.) Región de Atacama. Chile. Disponible en: <https://energiaregion.cl/region/ATCMA>
  32. González V (2022). Por primera vez Atacama generó más energía limpia que convencional. Reporte Minero y Energético, Chile. Disponible en: <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2022/02/por-primera-vez-atacama-genero-mas-energia-limpia-que-convencional>
  33. Corporación Alta Ley (2022). Corfo aprueba propuesta de continuidad del programa I+D “Relaves con valor”. Chile. Disponible en: <https://corporacionaltale.cl/corfo-aprueba-propuesta-de-continuidad-del-programa-id-relaves-con-valor/>
  34. Cárcamo R (2021). Investigadores UC transforman relaves del cobre en materiales de construcción. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. Disponible en: <https://www.uc.cl/noticias/investigadores-uc-transforman-relaves-del-cobre-en-materiales-de-construccion/>
  35. Plataforma de Electromovilidad (2022). Modelos de Negocios, Empresa de conversiones de vehículos eléctricos. Ministerio de Energía, Chile. Disponible en: <https://energia.gob.cl/electromovilidad/modelos-de-negocios/empresas-de-conversiones-de-vehiculos-electricos>
  36. Tadorelli M (2022). ¿Cuánto presentará el Gobierno la normativa de retrofit en Chile? Portal Movilidad, Chile, Disponible en: <https://portalmovilidad.com/cuando-presentara-el-gobierno-la-normativa-de-retrofit-en-chile/>
  37. Riquelme X (2010). Región de Atacama: Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Gobierno de Chile, Programa Regional Conicyt, Chile. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/regional/files/2013/06/Atacama.pdf>
  38. Servicio Nacional de Turismo y dirección de planificación y desarrollo (2015). Política Regional de Turismo Atacama 2016 – 2025. Gobierno regional de Atacama, Chile. Disponible en: [https://goreatacama.gob.cl/wp-content/uploads/2019\\_02\\_06\\_politica\\_regional-de-turismo-aprobada\\_2015.pdf](https://goreatacama.gob.cl/wp-content/uploads/2019_02_06_politica_regional-de-turismo-aprobada_2015.pdf)
  39. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (2020). Estrategia Regional de Innovación de la Región de Atacama, Chile. Disponible en: [https://goreatacama.cl/estrategia\\_regional/ESTRATEGIAREGIONALDEINNOVACIONDELAREGIONDEATACAMA\\_2020-08-07\\_20-47-41.html](https://goreatacama.cl/estrategia_regional/ESTRATEGIAREGIONALDEINNOVACIONDELAREGIONDEATACAMA_2020-08-07_20-47-41.html)
  40. Servicio Nacional de Turismo (2022). Atacama se posiciona como la segunda región con más empresas turísticas con Sello de Sustentabilidad. Chile. Disponible en: <https://www.sernatur.cl/atacama-se-posiciona-como-la-segunda-region-con-mas-empresas-turisticas-con-sello-de-sustentabilidad/>

41. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región de Coquimbo, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/05.Coquimbo.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/05.Coquimbo.pdf)
42. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias ODEPA (2021). Ficha Regional Coquimbo. Departamento Desarrollo Rural, Chile. Disponible en: <https://www.masvidarural.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/Ficha-regional-Coquimbo.pdf>
43. Gobierno Regional Región de Coquimbo (2020) Estrategia Regional de Desarrollo. Gobierno de Chile. Disponible en: <https://www.gorecoquimbo.cl/gorecoquimbo/site/artic/20150508/asocfile/20150508164205/erd2020.pdf>
44. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región de Valparaíso, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/06.Valparaiso.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/06.Valparaiso.pdf)
45. Reporte Sostenible (2021). Valparaíso tendrá buses eléctricos con el mismo estándar del transporte público de la Región Metropolitana. Chile. Disponible en: <https://reportesostenible.cl/blog/valparaiso-tendra-buses-electricos-con-el-mismo-estandar-del-transporte-publico-de-la-region-metropolitana/>
46. Moreno M (2021). Conoce las acciones y proyectos de electromovilidad que se desarrollan en la región. La Quinta Emprende, Chile. Disponible en: <https://laquintaemprende.cl/2021/12/electromovilidad-en-valparaiso/>
47. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región de Metropolitana de Santiago, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/07.Metropolitana.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/07.Metropolitana.pdf)
48. CEPAL (2022). El gobierno regional metropolitano de Santiago anuncia alianza para impulsar la energía solar en el transporte y la calefacción eléctrica, en el marco de la Nueva Red de Acción del Pacto Energético de las Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/notas/gobierno-regional-metropolitano-santiago-anuncian-alianza-impulsar-la-energia-solar-transporte>
49. Oficina de estudios y políticas agrarias (2019). Panorama de la Agricultura Chilena. Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>
50. CEPAL (2019) Minería para un futuro bajo en carbono. Oportunidades y desafíos para el desarrollo sostenible. Chile. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44584/1/S1900199\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44584/1/S1900199_es.pdf)
51. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/08.OHiggins.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/08.OHiggins.pdf)
52. Unidad de Gestión, Políticas e Innovación (2019). Estrategia Regional de Innovación 2019 – 2027: Región del Libertador General Bernanrdo O'Higgins, Chile. Disponible en: [https://www.ohigginscrea.cl/biblioteca/ERI\\_2019-2027.pdf](https://www.ohigginscrea.cl/biblioteca/ERI_2019-2027.pdf)
53. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Región de Maule, Cuenta Pública 2020. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/09-2020-REGION-DEL-MAULE.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/09-2020-REGION-DEL-MAULE.pdf)

54. VOLTA (2021). VOLTA recibe autorización ambiental para proyecto de Economía Circular en la Región del Maule, Chile. Disponible en: <https://www.voltachile.cl/economia-circular-en-la-region-del-maule/>
55. Gobierno Regional del Maule (2023). Teno contará con moderna planta fotovoltaica para la generación eléctrica, Chile. Disponible en: <https://www.goremaule.cl/goremauleVII/2023/01/13/teno-contara-con-moderna-planta-fotovoltaica-para-la-generacion-electrica/>
56. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Estrategia Regional de Innovación de la región del Maule 2020-2026. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Chile. Disponible en: <https://www.goremaule.cl/goremauleVII/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Regional-de-Innovacion.pdf>
57. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Región de Ñuble, Cuenta Pública 2020. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/10-2020-REGION-DEL-NUBLE.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/10-2020-REGION-DEL-NUBLE.pdf)
58. Observatorio para la Innovación, Silvoagropecuaria y la Cadena Agroalimentaria (2022). Nuevas tecnologías de riego para usuarios del Ñuble, Chile. Disponible en: <https://goredenuble.cl/wp-content/uploads/2022/09/ERDNUBLE-2020-2028.pdf>
59. Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile. Estrategia Regional de Desarrollo Región de Ñuble 2020 – 2028. Gobierno Regional de Ñuble, Chile. Disponible en: <https://opia.fia.cl/601/w3-article-120575.html>
60. ACERA (S,f.). Energías renovables en Biobío promete triplicar producción. Chile. Disponible en: <https://acera.cl/energias-renovables-en-biobio-prometen-triplicar-produccion/>
61. Ministerio de Energía (2022). Gobierno Regional aprueba \$4.000 millones para la implementación de taxis eléctricos en el Biobío. Chile. Disponible en: <https://energia.gob.cl/noticias/biobio/gobierno-regional-aprueba-4000-millones-para-la-implementacion-de-taxis-electricos-en-el-biobio>
62. Observatorio Laboral Biobío. (2019). Estudio de Brechas Ocupacionales: Realidad laboral y económica de la región del Biobío. Chile. Disponible en: [http://observatoriobiobio.cl/AdministracionOL/ESTUDIOS/Estudio\\_Realidad%20laboral%20y%20economica\\_OLB\\_2018.pdf](http://observatoriobiobio.cl/AdministracionOL/ESTUDIOS/Estudio_Realidad%20laboral%20y%20economica_OLB_2018.pdf)
63. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Región de la Araucanía, Cuenta Pública 2020. Chile. Disponible en: [https://cdn.digital.gob.cl/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/12-2020-REGION-DE-LA-ARAUCANIA.pdf](https://cdn.digital.gob.cl/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/12-2020-REGION-DE-LA-ARAUCANIA.pdf)
64. CDT (2021). En la Araucanía se desarrollan materiales aislantes sustentables en base a desechos forestales y agrícolas. Chile. Disponible en: <https://www.cdt.cl/en-la-araucania-se-desarrollan-materiales-aislantes-sustentables-en-base-a-desechos-forestales-y-agricolas/>
65. Hotelga Araucanía A.G. (2018). Diagnóstico para la Implementación de un Acuerdo de Producción Limpia para el Sector Turístico de la Araucanía. Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Chile.
66. División de Planificación y Desarrollo (2009). Araucanía: “Región de Oportunidades” Estrategia Regional de Desarrollo 2010-2022. Gobierno de Chile.
67. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Región de Los Ríos, Cuenta Pública 2020. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/13-2020-REGION-DE-LOS-RIOS.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2020/CP-regionales/13-2020-REGION-DE-LOS-RIOS.pdf)



68. Gobierno Regional de Los Ríos (2009). Estrategia Regional de Desarrollo Región de Los Ríos 2009 – 2019. Chile.
69. BluenChile (2019). Diagnóstico Sectorial y Propuesta de Acuerdo de Producción Sustentable para el Sector Industrial Lácteo Nacional. Chile.
70. Consejo Nacional de Producción Limpia (2012). Informe de Diagnóstico sectorial y propuesta de acuerdo de producción limpia para los servicios de alojamiento, restaurant y embarcaciones fluviales de la región de Los Ríos. Hotelga Los Ríos, Chile.
71. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022). Región de Los Lagos, Cuenta Pública 2022. Chile. Disponible en [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/14.Los\\_Lagos.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/14.Los_Lagos.pdf)
72. Greenticket (2021). Estudio de Impactos. Acuerdo de Producción Limpia Certificación Leña Sustentable de Osorno. Enel Sur Chile.
73. Fundación para la Innovación Agraria. (2017). Proyectos de innovación para la adaptación al Cambio Climático 2016. Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en: [https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/146461/PYT-2017-0262\\_PO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/146461/PYT-2017-0262_PO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
74. Gobierno Regional de Los Lagos. Estrategia Regional de Innovación. Región de Los Lagos 2014-2019. Proyecto RED, Chile.
75. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2020). Región de Aysén, Cuenta Pública 2020. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/filer\\_public/79/89/79895a54-56db-469f-be6a-757ffae85d39/14\\_aysen-f.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/filer_public/79/89/79895a54-56db-469f-be6a-757ffae85d39/14_aysen-f.pdf)
76. CEPAL (2009). Estrategia Regional de Desarrollo de Aysén. Gobierno Regional de Aysén, Chile.
77. Fundecyt Pctex (2014). Estrategia Regional de Innovación 2014-2020. Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Proyecto RED. Secretaria de Desarrollo Regional y Administrativo, Chile.
78. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022). Región de Magallanes y la Antártica Chilena, Cuenta Pública 2022. Chile. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/16.Magallanes.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/16.Magallanes.pdf)
79. Becerra E (2017). Estudio básico diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile. Aquasys Disponible en: [https://www.repositoriodirplan.cl/bitstream/handle/20.500.12140/32163/Informe\\_Final\\_Magallanes.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://www.repositoriodirplan.cl/bitstream/handle/20.500.12140/32163/Informe_Final_Magallanes.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
80. CORFO (2005). Diagnóstico producción limpia (PL) en hoteles de las comunas de Punta Arenas, Puerto Natales y Torres del Paine de la XII región. Chile.
81. Aqua (2014). Subpesca recogió los principales problemas del sector pesquero en Magallanes. Chile. Disponible en: <https://www.aqua.cl/2014/09/22/subpesca-recogio-los-principales-problemas-del-sector-pesquero-en-magallanes/>
82. 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](https://ayllusolar.cl/wp-content/uploads/2018/07/Energia_Solar_en_Arica_y_Parinacota.pdf)
83. 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>

84. Reporte Minero (2019). Tarapacá a un paso para convertirse en la “Capital de la economía circular”. Disponible en: <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2019/11/tarapaca-a-un-paso-para-convertirse-en-la-capital-de-la-economia-circular>
85. Editorial RSyS (2022). ¿Qué es el consumo vampiro de la electricidad? Disponible en: <https://responsabilidadsocial.net/que-es-el-consumo-vampiro-de-electricidad/>
86. BNC (S.f.) Regiones de Chile. Mapoteca. Mapa base del Territorio Regional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/mapoteca/regiones>
87. 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](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_POB_TOT/637953084287332143)
88. Banco Central de Chile (2022). Producto Interno Bruto Regional. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_ESTADIST\\_REGIONAL/MN\\_REGIONAL1/CNN2018\\_PIB\\_REGIONAL/637920126972421106](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/CNN2018_PIB_REGIONAL/637920126972421106)
89. 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=](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=)
90. 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](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_FOT_01/637927249930647800)





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