

Informe final

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

Región de Tarapacá

Consultoría:

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

Cliente:

Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

San Martín 73, Santiago, Chile

<https://mma.gob.cl>

Elaborado por:

DEUMAN

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

Teléfono: +56 2 32247478

www.deuman.com

Fecha de presentación:

29 de enero 2023

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Resumen Ejecutivo | 3 |
| 2. Objetivos | 5 |
| 2.1. Objetivo general | 5 |
| 2.2. Objetivos específicos | 5 |
| 3. Metodología | 6 |
| 3.1. Priorización de sector productivos | 6 |
| 3.2. Identificación de tendencias circulares | 7 |
| 3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades | 11 |
| 4. Resultados | 12 |
| 4.1. Sectores priorizados | 12 |
| 4.2. Tendencias circulares | 14 |
| 4.3. Brechas y oportunidades | 17 |
| 5. Conclusiones | 18 |
| 6. Recomendaciones | 19 |
| 7. Bibliografía | 20 |

Siglas y acrónimos

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

Consideraciones

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

1. Resumen Ejecutivo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Objetivos

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

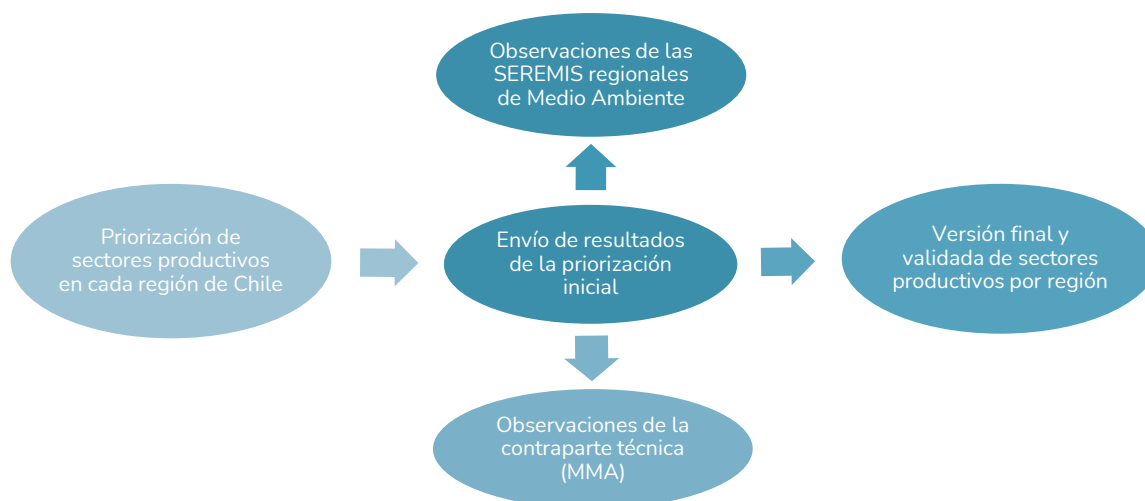


Fuente: Elaboración propia

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.

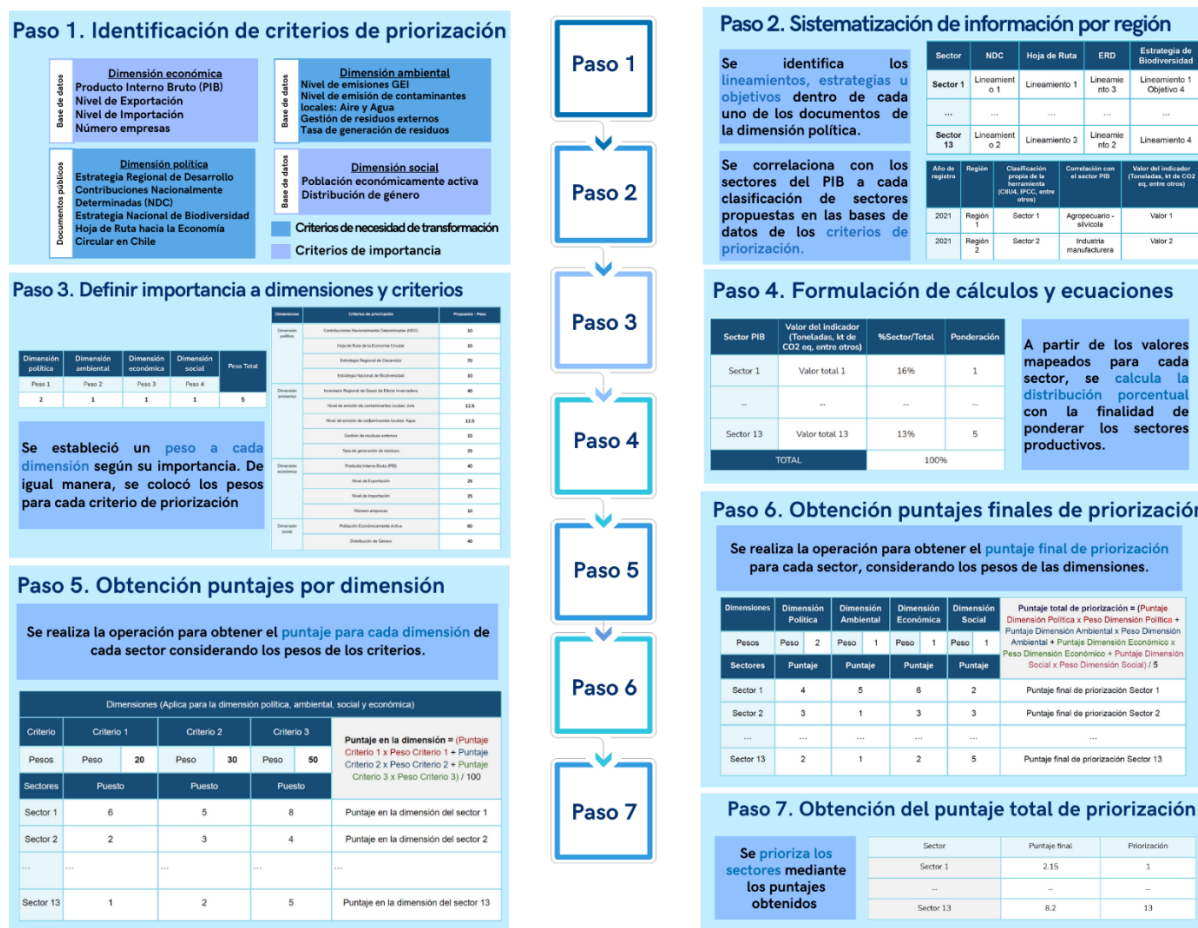
Figura 2. Proceso de priorización de los sectores productivos en cada región



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).

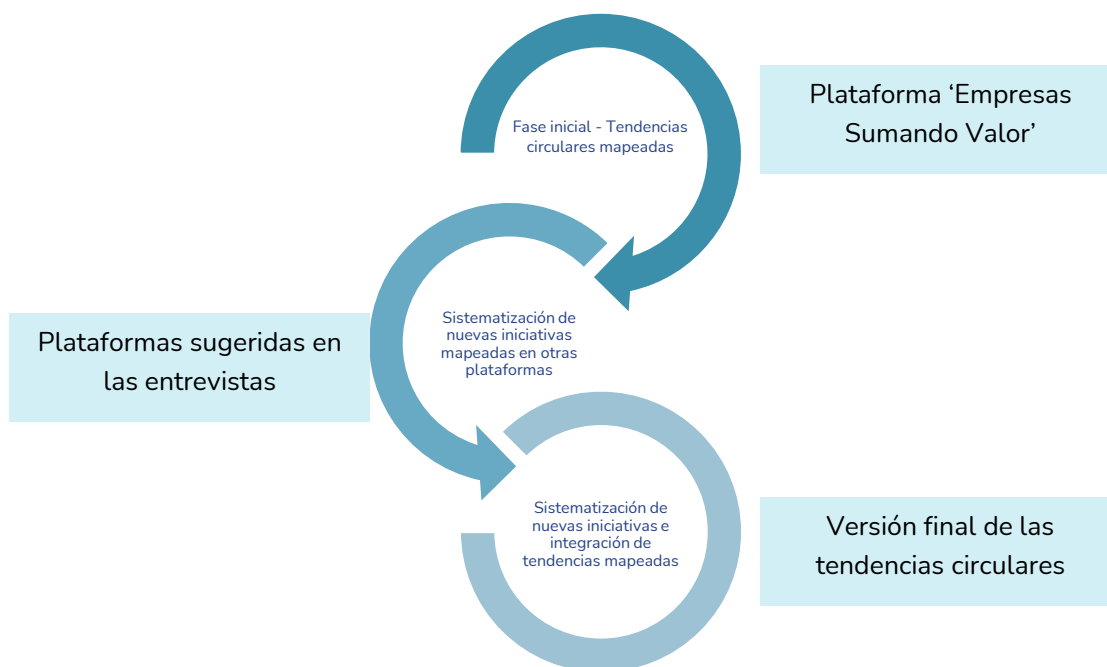
Tabla 1. Descripción de niveles del marco ReSOLVE

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

Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2018)

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

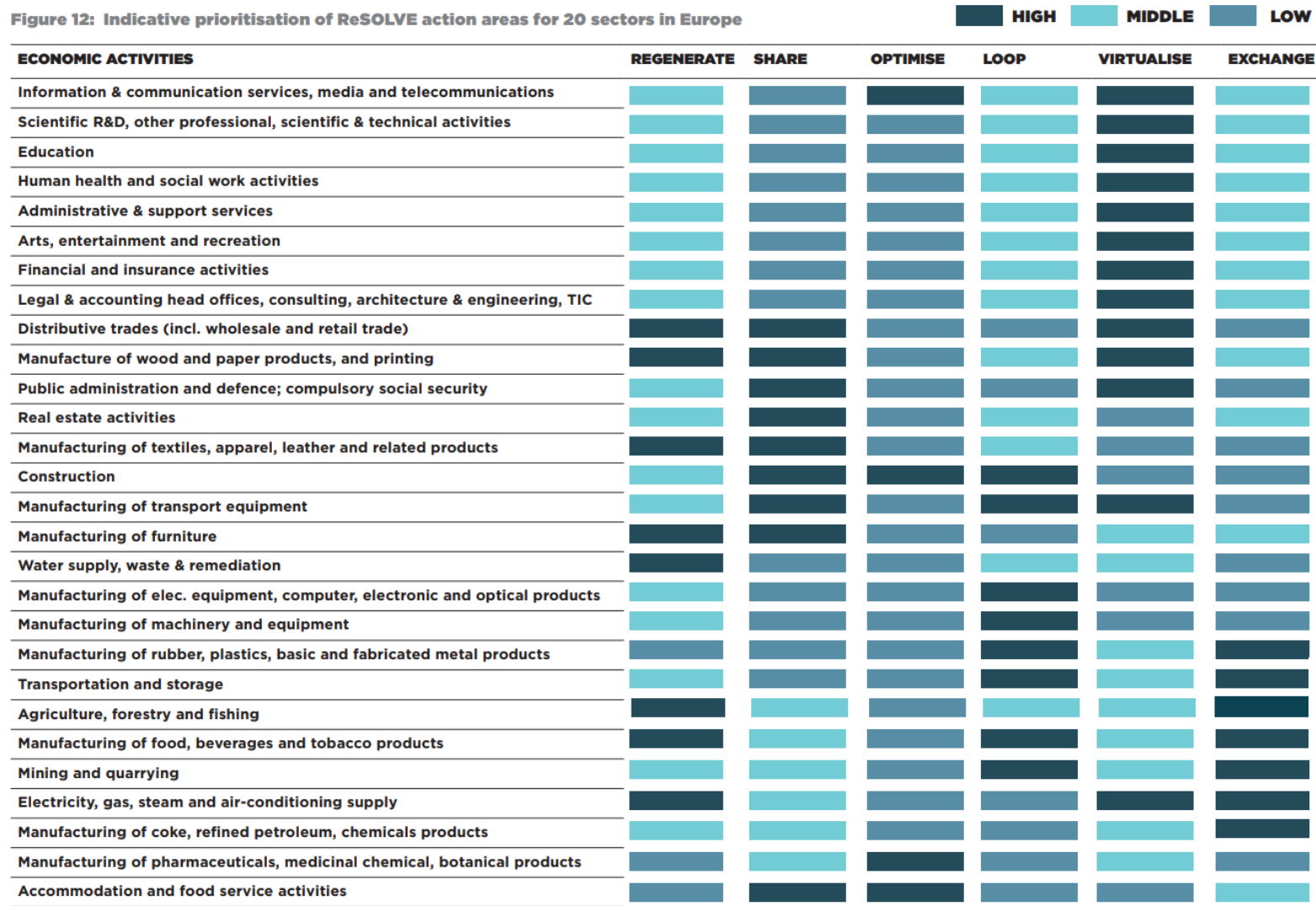
Figura 4. Secuencia lógica para la integración de nuevas iniciativas para la identificación de tendencias circulares por sectores productivos



Fuente: Elaboración propia

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

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



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

3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades

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

Figura 6. Proceso de integración de oportunidades y brechas regionales



Fuente: Elaboración propia

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

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

4. Resultados

La región de 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 ⁽⁷⁾. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 ⁽⁸⁾, 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 ⁽⁹⁾. 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.⁽¹⁰⁾

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 ⁽¹¹⁾. En relación a ello, la transición hacia la economía circular es una estrategia ideal para la generación de nuevos empleos en los diferentes sectores productivos de la región.

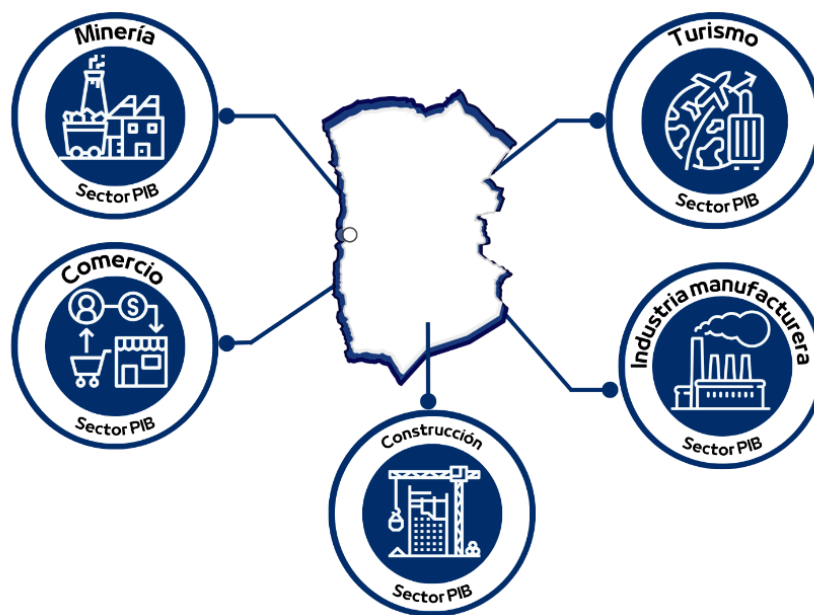
4.1. Sectores priorizados

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 77. 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

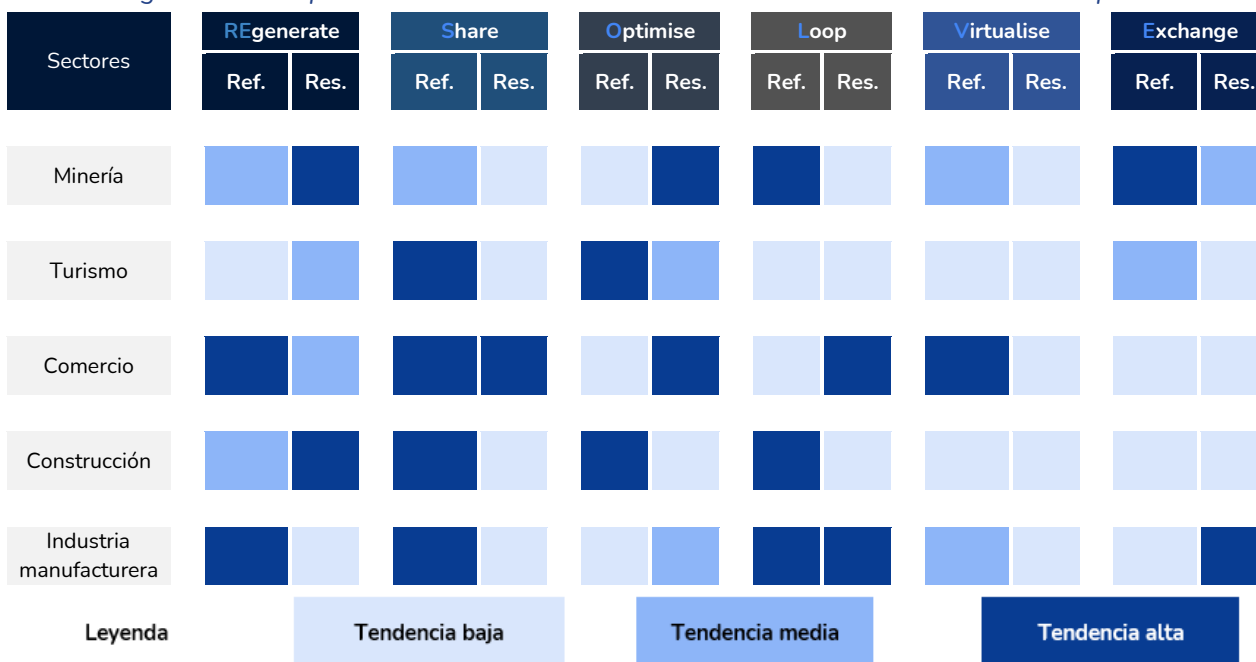
busque eliminar dicha brecha y (iii) sector con mayor emisión de contaminantes locales tanto al agua como al aire, poniendo en riesgo la salud humana y demostrando la importancia de priorizar alternativas que mitigue las afectaciones.

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. Tendencias circulares

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

Figura 88. 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 ⁽⁸³⁾. 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 ⁽³⁾, favoreciendo en el desarrollo de estrategias circulares en donde se integren innovaciones tecnológicas y optimizar procesos del sector ⁽⁴⁾. 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 ⁽⁴⁾. 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.⁽⁶⁾ .

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 ⁽³⁾. 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' ⁽³⁾. 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 ⁽⁴⁾.

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⁽⁵⁾.

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⁽⁴⁾. 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⁽³⁾.

4.3. Brechas y oportunidades⁴

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

Figura 9. 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.

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

⁴ 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>

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 Sawu⁵ con su iniciativa “Programa de compra Local”. Otro caso es la plataforma Tarapacá Intelligence⁶. En adición a ello, el sector académico presenta una vinculación con las acciones para desarrollar una transición a la circularidad. Por ejemplo, a 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 Tarapacá⁷ 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”.

5. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial, junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente, se consideró como prioritarios para la transición circular, los sectores productivos de 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.
- En el 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.
- 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

⁵ Plataforma SAWU. Disponible en: <https://sawu.cl/>

⁶ Plataforma Tarapacá Intelligence. Disponible en: <https://www.tarapacaintelligence.cl/>

⁷ Proyecto Muyuri Tarapacá. Disponible en: <https://muyuritarapaca.cl/>

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.

6. 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.

7. Bibliografía

1. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2015). Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers. Ellen MacArthur Foundation Digital Repository <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
2. 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
3. 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>
4. 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>
5. 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/>
6. 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>
7. BNC (S.f.) Regiones de Chile. Mapoteca. Mapa base del Territorio Regional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/mapoteca/regiones>
8. 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
9. Banco Central de Chile (2022). Producto Interno Bruto Regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/CCNN2018_PIB_REGIONAL/637920126972421106
10. 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=
11. 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

