



# Memoria de Avance Anual año 2024

Centro Tecnológico de Economía Circular



# Prólogo

El Centro Tecnológico de Economía Circular - CircularTec presenta su Memoria de Avance Anual como instrumento de registro, seguimiento y proyección de sus principales avances institucionales, técnicos, administrativos y estratégicos. Este documento da cuenta de la consolidación de la etapa inicial del centro y de la transición hacia una fase de mayor desarrollo tecnológico, orientada a la habilitación de infraestructura, el fortalecimiento de servicios especializados y la generación de soluciones aplicadas de economía circular para la macrozona norte de Chile.

Durante este periodo, CircularTec consolida su estructura de gobernanza, avanza en la instalación de sus capacidades operativas, fortalece su posicionamiento nacional e internacional, activa sus primeras líneas de servicios y profundiza el diseño de una infraestructura tecnológica con foco en minería, energía, residuos, materias primas y tecnologías 4.0.

# 1. Presentación institucional

CircularTec tiene por objetivo incrementar la innovación y la transferencia tecnológica con base en el modelo de economía circular, permitiendo generar valor económico, social y medioambiental en la macrozona norte de Chile. En la formulación del proyecto no se definieron indicadores para el objetivo general, por lo que el seguimiento se estructura a través de los objetivos específicos del centro.

CircularTec se define como el primer centro tecnológico dedicado a la economía circular en Chile y Latinoamérica, con la misión de promover la colaboración entre academia, industria, gobierno y comunidades para desarrollar I+D+i en economía circular, bajo una lógica de triple impacto en la macrozona norte.





## 2. Resumen del periodo

Durante este periodo, CircularTec registra avances significativos en el cumplimiento de sus compromisos e indicadores. Estos avances son posibles gracias a la transferencia de los primeros recursos desde Albemarle, lo que permite la habilitación de la oficina en Iquique, la contratación de personal y el financiamiento de actividades esenciales.

En esta etapa se consolidan el modelo de gobernanza y el funcionamiento del directorio, se aprueban el reglamento de propiedad intelectual y el manual de prevención del delito, se despliegan acciones de posicionamiento y relacionamiento institucional, se articulan redes nacionales e internacionales, se entregan los primeros servicios especializados, se desarrollan actividades multiactor y se inicia el apoyo a emprendimientos de base tecnológica. El informe establece además que, en este periodo, el centro logra cumplir o superar metas inicialmente comprometidas para los primeros tres años de ejecución.

El informe releva también que septiembre de 2023 se proyecta como un hito clave, al concentrar el lanzamiento oficial del centro, la realización de CircularFest, el inicio de asesorías confirmadas a empresas y el comienzo del primer escáner de economía circular, descrito como una actividad inédita en Chile y América Latina. Para 2024, el foco central se desplaza hacia los objetivos específicos vinculados con infraestructura tecnológica, servicios tecnológicos, emprendimientos de base tecnológica y servicios basados en conocimiento, definidos como el núcleo del modelo de negocios de CircularTec.

## 3. Bitácora institucional de avances

CircularTec reporta como hitos principales de su bitácora de avance la creación y consolidación de la corporación, la puesta en marcha de sus oficinas en Iquique, la contratación del equipo, la adjudicación de servicios especializados, el despliegue de programas de formación, el apoyo inicial a EBTs circulares, la ampliación de redes y el fortalecimiento comunicacional.

### 3.1 Creación de la corporación y modelo de gobernanza

Si bien la Corporación Centro Tecnológico de Economía Circular se crea en 2021, entre 2022 y 2023 se profundiza su instalación institucional mediante la aprobación del manual de prevención del delito y el diseño de instancias asesoras. Durante este periodo se realizan reuniones periódicas del directorio y de la asamblea de socios para conducir los aspectos estratégicos del centro.

### 3.2 Puesta en funcionamiento de oficinas en Iquique

CircularTec habilita sus oficinas administrativas en Iquique, las que materializan físicamente la primera etapa del proyecto. Estas oficinas son adaptadas en múltiples aspectos operacionales para facilitar la instalación del equipo y el desarrollo de una agenda creciente de actividades. Posteriormente, se informa que el espacio continúa adecuándose a las necesidades del centro e incorpora una sala de reuniones multifuncional para recibir autoridades y visitas institucionales.

### 3.3 Contratación y consolidación del equipo

Al cierre del periodo inicial, CircularTec cuenta con 9 personas a jornada completa, 3 profesionales asociados por proyectos y 2 profesionales específicos para CircularFest. El informe consigna que la conformación del equipo ha sido una de las tareas más complejas, debido a la baja atracción del mercado laboral hacia proyectos radicados en una zona extrema como Tarapacá y a la competencia salarial de la gran minería. Se señala además que entre lo restante de 2023 y el primer semestre de 2024 se abordaría la contratación del personal de gestión tecnológica para cerrar el equipo humano del centro.

### 3.4 Primeros servicios adjudicados

CircularTec adjudica dos servicios para el diseño de estrategias de economía circular para dos grandes compañías mineras, con lo cual cumple la meta comprometida para toda la primera etapa de tres años. El informe destaca no solo el resultado financiero, sino también el hecho de que empresas de clase mundial confíen al centro el diseño de sus estrategias, abriendo una cartera mayor de oportunidades futuras.

### 3.5 Formación y capacitación

En su primer año, CircularTec cumple una parte relevante de sus metas de formación gracias al curso gratuito online de economía circular y al taller contratado por el Banco de la Reserva del Perú y Perú Sostenible. Para los primeros tres años se habían comprometido 2 programas, ingresos por \$20.000.000 y la participación de 20 personas. A la fecha de cierre, el informe señala que ya se habían realizado 4 programas, con ingresos por \$6.800.000 y más de 300 participantes.

### 3.6 Apoyo a EBTs circulares

CircularTec da su primer paso en apoyo a emprendimientos de base tecnológica al participar, junto a Lockheed Martin, como auspiciador del programa Ignition de KnowHub. Este programa permite que 10 empresas pasen por un proceso de capacitación en Chile y posteriormente validen sus modelos de negocio en California, Estados Unidos. El informe señala que 8 de esas EBTs utilizan modelos de economía circular, y que la experiencia permitirá a CircularTec diseñar su propio programa en 2024, adelantando en dos años el cumplimiento de las metas comprometidas.

### 3.7 Redes nacionales e internacionales

Se amplían de forma continua las redes nacionales e internacionales mediante acuerdos y acciones de cooperación. Entre ellas destacan el trabajo con Inedit de Catalunya y el documento de cooperación sur-sur en el marco del Foro Mundial de Economía Circular 2023 en Finlandia.

### 3.8 Articulación de actores

La articulación entre empresas, academia, gobierno y territorio se consolida como una de las líneas de mayor actividad del periodo. Para tres años se habían comprometido 5 actividades, y al cierre del informe se habían realizado 20, superando ampliamente la meta inicial. CircularTec señala que esta línea continuará profundizándose, con mayor focalización futura en el levantamiento de recursos.

### 3.9 Posicionamiento comunicacional

El posicionamiento comunicacional se constituye como otro de los ejes más fuertes del periodo. Para los tres años de la etapa 1 se habían comprometido 36 productos comunicacionales, y en el primer año se alcanzan 70 productos entre sitio web, redes sociales, documentos, columnas de opinión y presencia en televisión, radio y medios digitales.



# Fases y estado del proyecto

## 0 Alineación de equipos

Un proyecto de innovación requiere una fase inicial que alinee los equipos participantes y cree una cultura de trabajo colaborativa y de trabajo en equipo. Más allá de sentar las bases metodológicas para los temas de innovación, el líder también la misión de anticipar dificultades y prevenir contratiempos una vez se inicia el proyecto.

## 2 Análisis del metabolismo

Este primer análisis de diagnóstico sirve para evaluar la madurez y la capacidad de los equipos de innovación, así como para identificar y priorizar los aspectos de innovación de mayor impacto y definir un plan de acción para abordar los aspectos de innovación de mayor impacto.

## 1 Análisis del punto de partida

Esta etapa permite entender mejor el entorno y sentar las bases del proyecto. Mapea a los agentes clave del territorio, analiza los sectores claves de la economía y establece la potencialidad de innovación. Esta fase finaliza con una priorización de las tres acciones prioritarias que serán protagonistas del resto del proyecto.

## 3 Estrategias circulares

Ofrece una visión de futuro y estrategias circulares para el territorio que los tres sectores priorizados. Esta visión se mantiene y trabaja con los agentes locales. En esta fase se elaboran una batería de estrategias circulares específicas para el sector de innovación. Por último, se identifica el posible momento de ejecución de la oportunidad descrita.



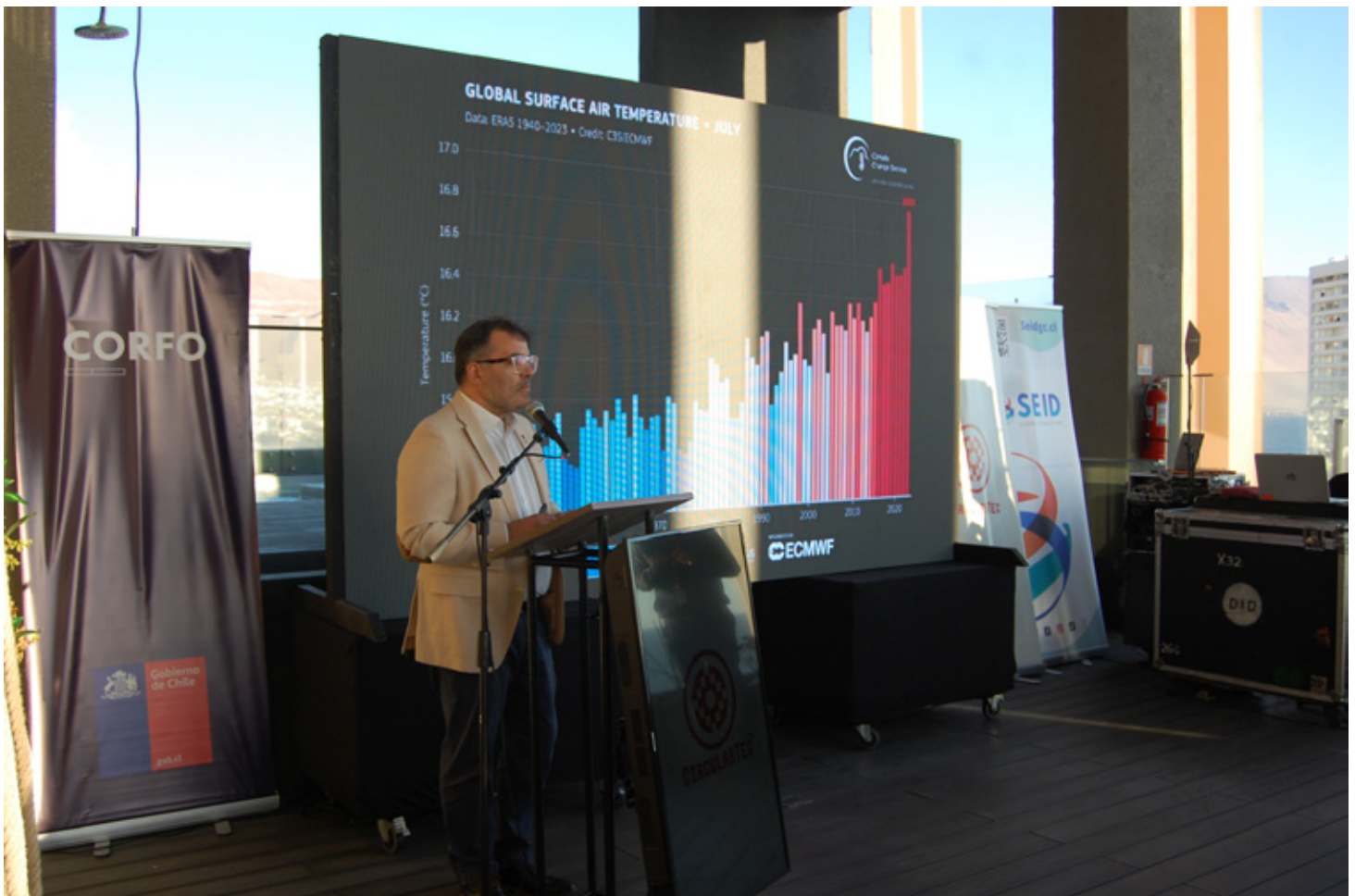
## 4. Comunicaciones, marketing y difusión 2024

Durante 2024, CircularTec reporta la organización, coorganización y participación en más de 40 eventos de carácter nacional e internacional. Paralelamente, consolida su sitio web y redes sociales como canales oficiales, y desarrolla nuevas plataformas comunicacionales, entre ellas Circular Podcast y la webserie Éxito Circular. Asimismo, produce publicaciones, brochures y material gráfico para las distintas iniciativas impulsadas por el centro.

## 5. Gestión financiera, administrativa y operativa

CircularTec informa que, en materia de finanzas y operaciones, se completa la adecuación de la oficina de acuerdo con sus necesidades institucionales. Entre las mejoras se incorpora una sala de reuniones multifuncional y un estudio de podcast con capacidad de ser trasladado a eventos donde participe el centro.

El informe registra además el avance en la protección de activos intangibles y de marca, indicando que CircularTec y CircularFest han sido registradas en Chile y Perú, y que su registro se encuentra en proceso en México, España y Colombia. También se reporta la generación de ingresos por asesorías y cursos impartidos por la corporación, con participación de personas de Chile y de otros países.



## 6. Presupuesto y gastos

### 6.1 Resumen del presupuesto por cuentas y fuente de financiamiento - Etapa 1

El presupuesto total de la etapa 1 asciende a 6.833.691.937, distribuido de la siguiente manera:

- **Corfo:** 3.542.812.500
- **Beneficiarios:** 76.375.000
- **Coejecutores:** 0
- **Asociados:** 3.214.504.437

Por cuentas, el total se distribuye en:

- **RRHH:** 1.323.872.906
- **Operaciones:** 4.127.595.411
- **Inversiones:** 1.325.701.532
- **Administración:** 56.522.088

### 6.2 Resumen de gastos rendidos por cuenta y fuente de financiamiento - Etapa 1

Los gastos rendidos al periodo corresponden a un total de 276.894.466, desagregados en:

- **RRHH:** 150.395.506
- **Operaciones:** 102.074.061
- **Inversiones:** 12.390.999
- **Administración:** 12.033.900

## 7. Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general de CircularTec es incrementar la innovación y la transferencia tecnológica con base en economía circular para generar valor económico, social y medioambiental en la macrozona norte de Chile.

Los objetivos específicos informados son los siguientes:

- **OE1:** Fomentar el desarrollo y transferencia de tecnologías con base en modelos de economía circular para cadenas de valor empresariales de energía solar, sales de litio, baterías de litio, almacenamiento de energía, minería metálica y no metálica de la macrozona norte.

- **OE2:** Impulsar la diversificación y sofisticación de productos y servicios mediante emprendimientos de base tecnológica con modelos de economía circular.

- **OE3:** Apoyar el desarrollo de infraestructura tecnológica y la inserción de capital humano avanzado especializado.

- **OE4:** Articular empresa, academia, gobierno y territorio para una estrategia macrorregional de economía circular.

- **OE5:** Posicionar la economía circular como modelo de desarrollo país y a la macrozona norte como referente de circularidad.

- **OE6:** Implementar una red internacional para el posicionamiento de la economía circular en Chile y la macrozona norte.

- **OE7:** Implementar el Centro Tecnológico de Economía Circular para la macrozona norte con sede en Iquique.

## 8. Gobernanza y orgánica del centro

### 8.1 Asamblea de socios

La asamblea de socios constituye la máxima instancia de gobernanza de la corporación y, al cierre del informe, no presenta modificaciones respecto de su composición original. Está conformada por:

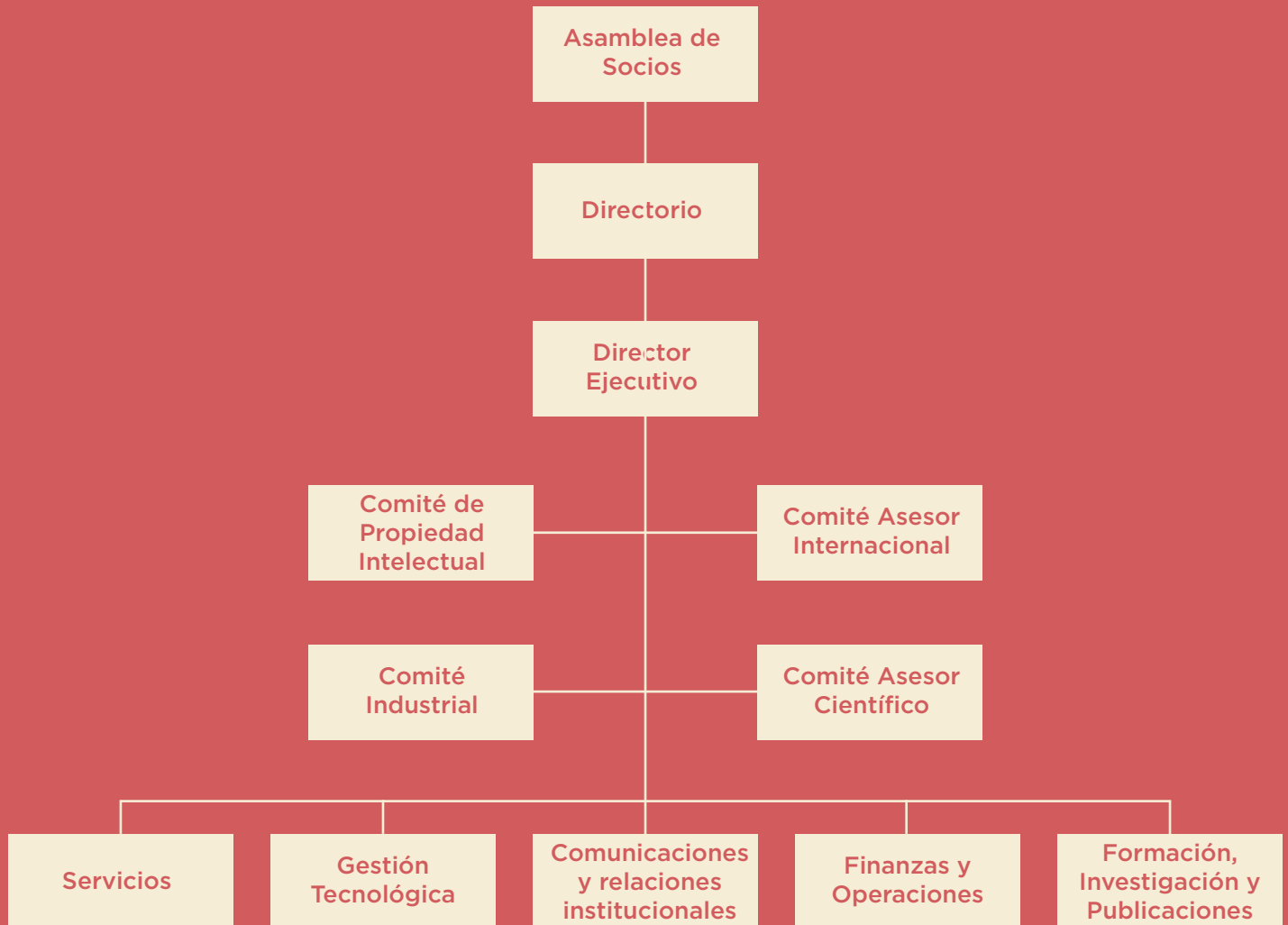
- Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC)
- Universidad de Tarapacá
- Universidad Arturo Prat
- Universidad de Antofagasta
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Atacama
- Universidad de Santiago de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Universidad de Chile

## 8.2 Directorio

Los estatutos definen un directorio compuesto por representantes académicos, empresariales, territoriales e internacionales. En el periodo 2023-2025, la rotación de universidades fundadoras deja representadas a la Universidad de Antofagasta y la Universidad de Santiago. Se mantiene la representación del CIEC

mediante Petar Ostojic y Luis Martínez, la representación empresarial de Minera Collahuasi, Minera TECK y BHP-Pampa Norte, la representación profesional de la Región de Tarapacá y la representación internacional independiente

- Organigrama actual del Centro.



### 8.3 Áreas operativas

La estructura organizacional del centro considera las áreas de:

- Formación, Investigación y Publicaciones
- Finanzas y Operaciones
- Comunicaciones y Relaciones Institucionales
- Gestión Tecnológica
- Servicios



# ¿Cómo comunicar la Econ con perspectiva



#### 8.4 Organismos asesores

CircularTec reporta como organismo asesor creado normativamente al **Comité de Propiedad Intelectual**, órgano asesor de la dirección ejecutiva, con representantes de universidades y entidades de transferencia tecnológica. A la fecha del informe, el comité se encuentra constituido, aunque aún no había sesionado. Permanecen pendientes de creación el **Comité Asesor Internacional**, el **Comité Asesor Industrial** y el **Comité Asesor Científico**.

## 9. Gestión del equipo y capacidades internas

El informe detalla la configuración de las áreas operativas del centro. En Servicios, CircularTec conforma un equipo inicial dedicado al diseño, oferta y ejecución de servicios de economía circular basados en conocimiento experto y científico, incorporando además la figura de consultor asociado para sumar capacidades especializadas de alto nivel a escala nacional e internacional. En Comunicaciones y Relaciones Institucionales, el objetivo es posicionar la marca CircularTec, apoyar la relación con grupos de interés y ampliar oportunidades de nuevas empresas socias. En Formación, Investigación y Publicaciones, el foco está en el desarrollo de productos comerciales o gratuitos basados en conocimiento. En Finanzas y Operaciones,

se administra presupuesto, contabilidad externa, rendiciones y personal. En Gestión Tecnológica, el centro define la responsabilidad sobre estrategia de infraestructura, servicios tecnológicos y relación con universidades, centros y EBTs; al cierre del informe inicial, esta área aún no contaba con personal contratado, situación que comienza a revertirse en 2024.

En 2024, entre abril y julio, se incorpora al equipo el Jefe de Innovación e Infraestructura Tecnológica y dos ingenieros de proyectos tecnológicos, fortaleciendo la capacidad del centro para avanzar en el diseño de infraestructura, planificación de inversiones y definición del modelo de negocios del área tecnológica.



## 10. Desarrollo del área de infraestructura tecnológica

### 10.1 Avances 2024 del área

Durante 2024, las actividades del área se concentran en:

- diseño de infraestructura tecnológica
- planificación de inversiones
- definición del modelo de negocios del área
- actualización de capacidades instaladas en universidades y centros de I+D
- gestión de alianzas con instituciones privadas nacionales e internacionales
- postulación a proyectos tecnológicos

Respecto del diseño de infraestructura, CircularTec avanza en la definición de nichos de mercado, la priorización de áreas de desarrollo tecnológico en la macrozona norte, la estimación de costos de capital de instalación para el primer año y una planificación proyectada al 2033. A la vez, desarrolla un análisis para caracterizar en profundidad la demanda de servicios tecnológicos en la macrozona norte y sustentar futuras decisiones de inversión.

En actualización de capacidades, se realizan visitas formales a laboratorios y entrevistas con investigadores de universidades como la Universidad Católica del Norte, Universidad de Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María, incluyendo los centros AC3E y CCTVal.

También se sostienen reuniones formales de cooperación con centros internacionales de I+D como **Fraunhofer CPPE, LIST, Eurecat y TNO**.

En investigación de mercado y necesidades tecnológicas de la industria, CircularTec participa en **EXPONOR 2024** y visita plantas de pilotaje como **NewLab, CIMS-JRI y ABIOTECH**, con miras a futuras colaboraciones.

### 10.2 Desarrollo de negocios tecnológicos

Producto del trabajo de desarrollo de negocios tecnológicos, CircularTec informa el levantamiento de **más de US\$1 millón en aporte pecuniario privado** de empresas del rubro de valorización de neumáticos fuera de uso, definiendo esta temática como una de las líneas a desarrollar en los próximos cinco años. También se reporta el proyecto **LIBR3**, postulado a Corfo, orientado a desarrollar un mercado para el segundo uso de baterías de vehículos eléctricos como sistemas de almacenamiento de energía. Asimismo, el centro desarrolla una propuesta interna para abordar el desafío ANID 2024 en Juan Fernández.



## 11. Metodología para definir oferta tecnológica y modelo de negocio

CircularTec desarrolla, junto con la consultora Phi-brand, un proceso metodológico para definir los nichos de mercado, la oferta tecnológica del centro y el modelo de negocios del área de innovación e infraestructura tecnológica. Este proceso se encuentra en profundización mediante entrevistas estructuradas con actores de la industria.

El objetivo de esta prospección de mercados es construir un modelo de negocios sostenible que permita financiar las actividades del centro mediante ingresos privados y públicos, con énfasis en incrementar progresivamente la participación de ingresos privados. Para ello se estructura una metodología en etapas orientada a:

- identificar nichos de mercado y actores principales
- caracterizar proyectos y necesidades
- definir oferta de servicios y sistematizar desafíos tecnológicos

El informe precisa que esta metodología utiliza una combinación de fuentes secundarias y trabajo colaborativo. Entre las fuentes empleadas figuran la información macroeconómica del Banco Central, las Estrategias Regionales de Innovación y Desarrollo, y la base de datos Data Innovación de Corfo. Con ello, CircularTec busca alinear sus capacidades con demandas actuales y futuras del mercado.

## 12. Priorización de sectores y nichos de mercado

A partir del análisis de fuentes secundarias y del estudio de proyectos de innovación, CircularTec identifica como industrias más significativas en inversión y cantidad de proyectos a:

- **Energía**
- **Construcción**
- **Minería**
- **Industria manufacturera**

En paralelo, el análisis de información macroeconómica y de estrategias regionales muestra alta relevancia de sectores como minería, electricidad y también actividades agropecuarias y pesqueras según su presencia en políticas y planificación regional.

Los nichos de mercado definidos por CircularTec para su intervención son:

- **Agua**
- **Energía**
- **Materias primas**
- **Gestión de residuos**
- **Tecnologías 4.0**

Posteriormente, el centro actualiza y prioriza estos nichos mediante talleres colaborativos y análisis de frecuencia de proyectos, definiendo como prioridades principales:

- **Materias primas** en energía, manufactura y minería
- **Tecnologías 4.0** en minería
- **Residuos** en manufactura y minería

En segunda prioridad se ubican todos los nichos en la industria energética y el nicho de materias primas en la industria de la construcción.

**SEMINARIO**  
ESCANEANDO LA  
CIRCULARIDAD EN  
**TARAPACÁ**



ESCANER  
CIRCULARIDAD  
TARAPACÁ



Escaner de Sustentabilidad, iniciativa  
convocada por el Instituto de Turismo y  
Cultura (ITC) y el Fondo de Desarrollo  
Económico (FDE) de Chile.



## 13. Cobertura de mercado y enfoque comercial del área tecnológica

CircularTec establece que su espacio de trabajo se orientará especialmente a desafíos de complejidad media y a la formalización de oportunidades tecnológicas con foco en circularidad, particularmente en proveedores **Tier 1 y Tier 2**, donde identifica una oportunidad significativa de comercialización y desarrollo de soluciones. El informe indica que el **80% de los esfuerzos de comercialización de foco privado** debiese concentrarse en ese espacio, en segmentos como agua, energía, uso de materias primas, manejo de residuos y mano de obra. El 20% restante debiese orientarse a la generación de nuevos desafíos u oportunidades operacionales de foco tecnológico, con participación de actores privados, académicos y gubernamentales.



## 14. Próximas etapas metodológicas

Para validar la priorización de nichos, CircularTec define entrevistas con dos tipos de actores:

- líderes de sostenibilidad de empresas mineras
- expertos de entidades de apoyo al ecosistema, como AIA, CIPTMIN y APRIMIN

Estas entrevistas se desarrollarán con pautas semiestructuradas para permitir flexibilidad, profundidad y captura de información contextual relevante. El informe destaca este enfoque como metodológicamente pertinente para comprender mejor desafíos, tendencias de inversión, patrones de compra y necesidades del mercado. Se proyecta realizar entrevistas al ecosistema en septiembre y entrevistas a empresas, especialmente proveedores prioridad 1 y 2, entre octubre y noviembre, con flexibilidad para adelantarlas.

Posteriormente, el centro avanzará en:

- identificación de demanda de servicios especializados
- desarrollo de una oferta estructurada de servicios
- priorización de áreas de inversión
- definición final de una cartera de servicios y plan estratégico de inversión para implementación desde el último trimestre de 2024

## 15. Plan de inversiones en infraestructura tecnológica

CircularTec informa un plan de inversiones para los próximos años sobre la base del trabajo con Phibrand y del desarrollo de nuevos negocios. Se identifican oportunidades en minería, manufactura, construcción y utilities, con foco en los nichos de residuos, insumos y materias primas, energía, agua e industria 4.0.

Como resultado del trabajo de vinculación con industria y academia, se definen dos temas prioritarios para ejecutar el presupuesto disponible:

- **Valorización de neumáticos fuera de uso (NFU)**
- **Valorización y segundo uso de baterías de litio de vehículos eléctricos**

El centro estima aproximadamente **MM\$900** para instalación de servicios, oficinas, laboratorios y espacios de pilotaje a ejecutar a fines de 2024. Asimismo, proyecta destinar:

- **MM\$400** a fines de 2025 para iniciativas de nuevos insumos y materias primas
- **MM\$500** a fines de 2026 para fortalecimiento de infraestructura
- **MM\$100** a fines de 2027 para continuar su fortalecimiento

El informe además señala que la estimación de costos de inversión utiliza la metodología de **Stone, Timmerhaus y West (2003)**, agrupando costos directos e indirectos. Según la clasificación de AACE Internacional, los valores presentados corresponden a una **estimación Clase IV**, con una exactitud de entre **-20% y +30%**, y se proyecta avanzar a una estimación **Clase II** hacia fines del cuarto trimestre de 2024.



## 16. Servicios y actividades operativas planificadas

CircularTec estructura una cartera de servicios y actividades operativas orientadas a sostener el modelo de negocios del área tecnológica. Entre ellas se encuentran:

- servicio de simulación, testeo, pilotaje y escalamiento de procesos para empresas, startups y universidades
- formulación de proyectos internos y para terceros
- scouting y vigilancia tecnológica
- desafíos de innovación abierta

### 16.1 Servicio de simulación, testeo, pilotaje y escalamiento de procesos

Este programa de duración continua busca habilitar infraestructura tecnológica para pilotaje, simulación avanzada y desarrollo de niveles de ingeniería de concepto y detalle. Está orientado a acompañar el testeo, pilotaje y escalamiento de tecnologías con nivel de madurez mayor a TRL 3.

### 16.2 Scouting y vigilancia tecnológica

CircularTec diseña un modelo de scouting y vigilancia tecnológica para identificar tecnologías nacionales e internacionales susceptibles de ser aplicadas en entornos reales en industrias priorizadas. El informe indica que el problema de fondo es la ausencia de procesos sistematizados a gran escala para identificar tecnologías con madurez TRL 4-5 y orientarlas hacia programas de desarrollo tecnológico en economía circular.

### 16.3 Desafíos de innovación específica

CircularTec contempla programas de desafíos de innovación orientados a sectores priorizados, con el fin de desarrollar nuevos productos, procesos y servicios, construir alianzas colaborativas y apalancar recursos públicos y privados para tecnologías y modelos de circularidad.

## 17. Portafolio de proyectos tecnológicos priorizados

### 17.1 NFU-Evolución

CircularTec prioriza el proyecto **NFU-EVOLUCIÓN: Uso de Neumáticos Fuera de Uso como materia prima para productos de alto valor**, dentro del nicho de residuos en transporte y movilidad urbana e industrial. El proyecto tiene una duración de 5 años, con presupuesto de **MM\$205** por parte de CircularTec y **MM\$1.042** por parte de asociados. Sus objetivos se orientan al desarrollo de tecnologías de valorización de NFU, diversificación de productos, transferencia tecnológica, aumento de productividad y escalamiento industrial. Entre los resultados esperados se incluyen aceite pirolítico refinado a escala precomercial, carbon activado para purificación de agua, durmientes para faenas mineras y materias primas de alto valor para electrolizadores y ánodos de baterías de ion-litio, junto con medición de impactos y validación del modelo de negocios.

### 17.2 Priorización de residuos: paneles PV, plásticos y textiles

El proyecto **R-02** se enfoca en priorizar residuos como paneles solares, plásticos y textiles para producir materiales o productos de alto valor. Se orienta a residuos generados en energía y minería, con una duración de **3 años** y presupuesto de **MM\$100** por parte de CircularTec. El proyecto busca validar a nivel piloto alternativas de valorización, priorizar tipos de residuos, desarrollar bases de escalamiento productivo y construir un modelo de negocio para su explotación económica y tecnológica.

### 17.3 Nuevos insumos para industrias de la macrozona norte

El proyecto **MP-01** aborda nuevos insumos para industrias de minería, construcción y transporte mediante valorización de residuos y generación de encadenamientos productivos. Tiene una duración de **5 años**, con presupuesto de **MM\$100 a MM\$200** por parte de CircularTec y de **MM\$550 a MM\$950** por parte de asociados. Sus líneas de aplicación incluyen materiales livianos para hormigón, tierras raras extraídas desde desechos mineros y uso de aceites fuera de uso para manufactura de solventes aplicables a minería.

#### 17.4 Circularidad en industrias emergentes:

##### H2V y Power-to-X

El proyecto **MP-02** se orienta a industrias emergentes como hidrógeno verde y Power-to-X, con duración de 5 años y presupuesto de **MM\$100 a MM\$200** por parte de CircularTec y de **MM\$550 a MM\$950** por parte de asociados. Se enfoca en identificar procesos susceptibles de recuperar residuos y emisiones para generar combustibles sintéticos y químicos de valor agregado, validar técnica y económicamente los procesos y construir modelos de negocio y alianzas estratégicas.

##### 17.5 LIBR3: segundo uso, reciclaje y reducción de baterías de litio

El proyecto **LiBR3** se enfoca en reuso, reciclaje y reducción de baterías de litio provenientes de vehículos eléctricos. Tiene una duración de 3 años y considera presupuesto de **MM\$100 a MM\$200** por parte de CircularTec, **MM\$1.100** de asociados y **\$4.000** de Corfo. El proyecto busca implementar un plan estratégico tecnológico y regulatorio, definir protocolos de testeo, segregación y reensamblaje, pilotear hasta tres sistemas BESS con baterías usadas, validar certificaciones y desarrollar herramientas de prospectiva de mercado y modelos de negocios..

##### 17.6 ECO-RO: reacondicionamiento de membranas de ósmosis inversa

El proyecto **ECO-RO** se concentra en el reacondicionamiento de membranas de RO y recuperación de polímeros de alto valor. Se enmarca en residuos del sector agua, minería y desalación. El informe señala que, aunque en Chile existen servicios para regeneración y mantenimiento de membranas, no hay sistemas implementados masivamente para reutilizar o valorizar membranas fuera de uso. El proyecto tiene duración de **3 años** y busca validar al menos un proceso en entorno relevante, analizar su viabilidad técnico-económica, medir impactos y estructurar un modelo de negocios.

##### 17.7 Infraestructura habilitante Industria 4.0

CircularTec incorpora dentro de su portafolio una línea de infraestructura habilitante de **Internet de alta velocidad, hardware IoT y software**, transversal a residuos, agua, energía, insumos y materias primas en industrias priorizadas. Esta línea se asocia al despliegue de tecnologías avanzadas de la cuarta revolución industrial para productividad, automatización, captura de datos y desarrollo de soluciones de sostenibilidad.

## 18. Formación, cursos y proyectos públicos

El informe incorpora anexos asociados a la oferta formativa de CircularTec, gráficas de difusión de cursos vinculados a economía circular aplicada a la serie de normas ISO 59.000 e innovación sostenible, registro de participantes y evidencia de ingresos generados por programas de formación 2024. Asimismo, se incluyen registros de participantes en actividades de vinculación y posicionamiento.

## 19. Convenios, alianzas y cooperación

Los anexos del informe dan cuenta de un bloque específico de convenios y cooperación institucional, coherente con la estrategia de redes del centro. A ello se suma el trabajo con centros internacionales de I+D, empresas, universidades, asociaciones y gremios sectoriales vinculados a minería, energía, residuos, agua, electromovilidad e industrias emergentes.

## 20. Síntesis institucional del estado de avance

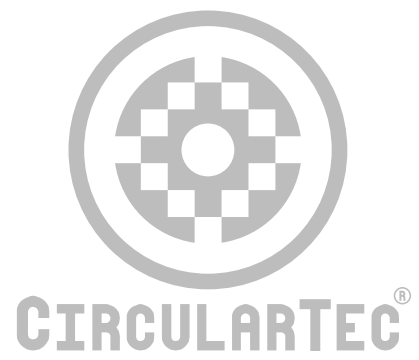
La Memoria de Avance Anual muestra a CircularTec como una institución en proceso de consolidación, con avances simultáneos en gobernanza, operación, posicionamiento, articulación multiactor, formación, primeros servicios y diseño de capacidades tecnológicas. La etapa inicial permite sentar las bases para una fase de mayor maduración centrada en infraestructura, pilotaje, escalamiento, vigilancia tecnológica, desafíos de innovación, valorización de residuos, nuevos insumos industriales y soluciones para sectores estratégicos de la macrozona norte.



SALIDA







**CORFO**





# Memoria de Avance Anual año 2024

Centro Tecnológico de Economía Circular



**CORFO**

