

# BRECHAS Y OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN REGIÓN METROPOLITANA

26 de junio 2024

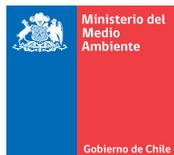
Javier Obach

Gerente Programa Territorio Circular

[javier@sofofahub.cl](mailto:javier@sofofahub.cl)

Impulsan:

**CORFO**



Ejecuta:

**S J F J F A**  
H U B

Colaboran:



**01** |

# Desafíos de la Economía Circular

Sobreconsumo recursos naturales y escasez de recursos

17 MM  
2020



20 MM  
2020

Aumento generación de residuos y contaminación

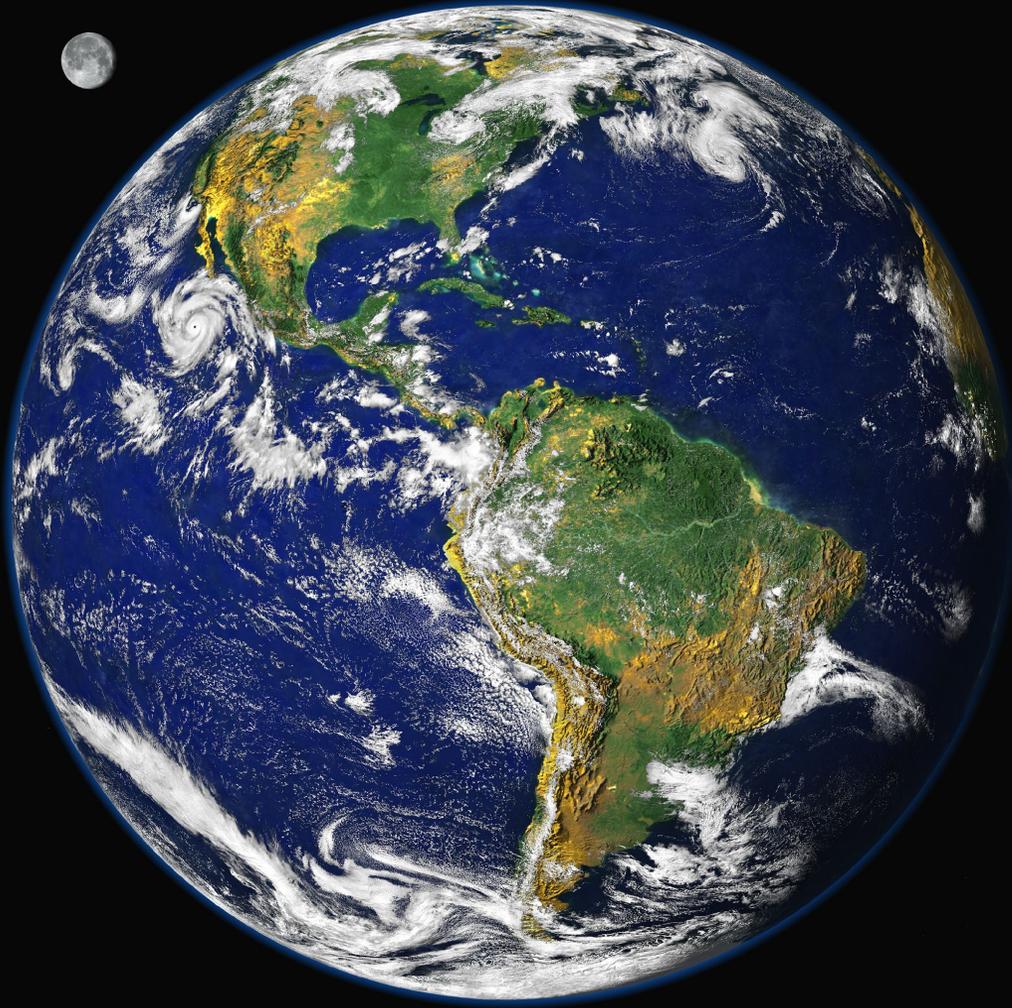


Cambio Climático

112 MM  
tCO<sub>2</sub>  
2020



# Houston, we have a problem...



ECO = Casa

NOMIA = Administración

Estamos desordenando, mal administrando y despilfarrando los recursos disponibles para satisfacer necesidades hoy

¿Y mañana...?

“

**Para enfrentar la crisis climática y la pérdida de biodiversidad debemos cambiar la forma en que producimos y consumimos, transitando hacia una economía circular en la que la basura no exista.**

**Maisa Rojas - Ministra del Medio Ambiente  
3 mayo 2022**

# DE DESAFIO A OPORTUNIDAD

Necesitamos **repensar y rediseñar** la forma de hacer las cosas.

ECONOMÍA  
LINEAL



ECONOMÍA  
CIRCULAR



# Modelo lineal: destrucción de valor – **fin de vida**



**EXTRACCIÓN  
MATERIA PRIMA**



**DISEÑO Y  
PRODUCCIÓN**



**LOGÍSTICA**



**COMPRA**



**USO  
CONSUMO**



**FIN DE VIDA**

# Modelo circular: **fin de uso** que puede agregar y/o retener valor

**1** REGENERAR SISTEMAS NATURALES

**2** MANTENER Y AGREGAR VALOR POR EL MAYOR TIEMPO POSIBLE



EXTRACCIÓN MATERIA PRIMA



DISEÑO Y PRODUCCIÓN



LOGÍSTICA



COMPRA



USO CONSUMO



FIN DE USO

**3** ELIMINAR LOS RESIDUOS Y LA CONTAMINACIÓN



# Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 como instrumento orientador

2019

Comités de trabajo más de 144 personas involucradas de 33 sectores diferentes  
11 mesas temáticas

2020

Proceso de diseño de una HdR: estudios iniciales, mapeo de actores, talleres regionales.

2021

Inicio Programa Transforma Economía Circular (Territorio circular)  
25 noviembre 2021

Consulta ciudadana y publicación en julio de 2021.

Aprobada por consejo de ministros y establecida como compromiso de la NDC contribución nacional determinada ante el cambio climático.



# Territorio Circular

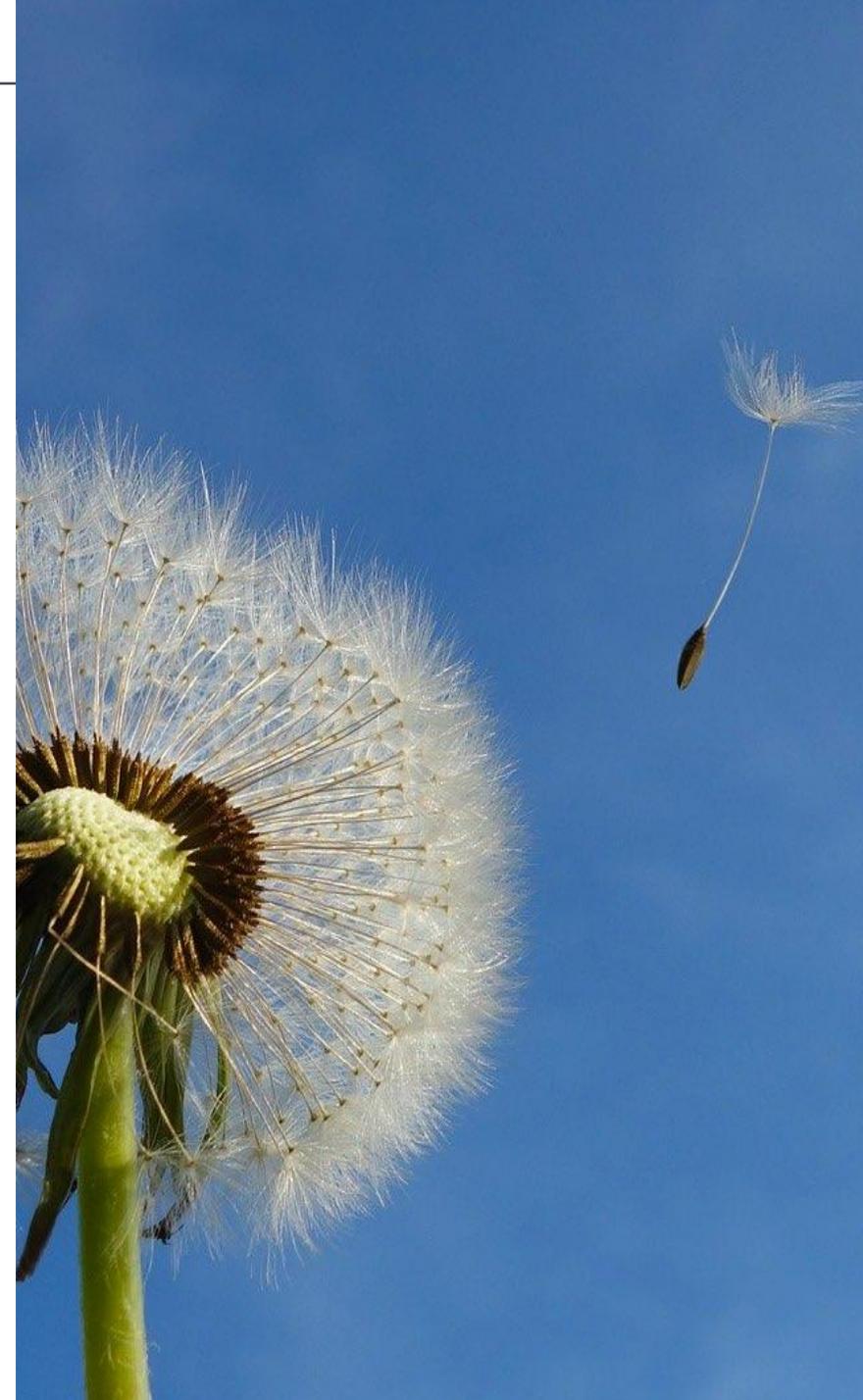
## Qué es

Programa impulsado por CORFO y el Ministerio del Medio Ambiente, e implementado por SOFOFA Hub que busca, a través de un trabajo colaborativo y de articulación público-privado en distintos sectores, **generar condiciones habilitantes que contribuyan a una eficaz implementación de la Hoja de Ruta de Economía Circular** de Chile, promoviendo así, modelos de economía circular que generen impacto positivo en los territorios y sus habitantes.



## Propósito

Mejorar la competitividad y sostenibilidad de los territorios por medio de la articulación de ecosistemas de innovación para la Economía Circular.



# Grandes brechas detectadas en la construcción de la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040

<p>Falta de capital humano calificado y mano de obra avanzada</p>	<p>Bajo nivel de infraestructura habilitante y equipamiento tecnológico</p>	<p>Asimetría de información y falta conocimiento científico en EC Ej: bases de datos de ciclo de vida de materiales</p>	<p>Falta de articulación de las cadenas de valor</p>
<p>Falta de normas y estándares adecuados</p>	<p>Bajo acceso a financiamiento para iniciativas sustentables o de EC</p>	<p>Déficit en información pública relacionada con EC para toma de decisiones Ej: indicadores de circularidad</p>	

# Desafíos empresariales para avanzar hacia modelos circulares

En base a los “Estudios de diagnóstico que identifique las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país, Consultora Deuman 2023 para el MMA

## Brechas detectadas en sectores priorizados de la RM

Sectores: **transporte, agropecuario-silvícola, minería y comercio:**

- **Sector Transporte**, baja disponibilidad de información sobre la evolución del sector en la región.
- **Sector Agropecuario-silvícola**, limitada promoción de aprovechamiento energético a partir de biomasa.
- **Sector de Minería**, altos costos de implementación de medidas para la correcta gestión y aprovechamiento de relaves.
- **Sector de Comercio**, escasez de programas de capacitaciones y asistencia técnica continua, para fortalecer el e-commerce.
- **A nivel transversal** existe bajo nivel de financiamiento destinado a la generación de nuevos negocios circulares

Déficit en información pública...

Falta de articulación de las cadenas de

Bajo nivel de infraestructura habilitante y equipamiento

Falta de capital humano calificado

Bajo acceso a financiamiento en EC

# Brechas y oportunidades generales para avanzar hacia una EC

En base a los “Estudios de diagnóstico que identifique las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país, Consultora Deuman 2023 para el MMA

## BRECHAS

- Falta de homogeneización de criterios normativos.
- Falta de mecanismos colaborativos entre actores clave.
- Limitado financiamiento para nuevos negocios circulares.
- Poca difusión de beneficios de los negocios circulares.

## OPORTUNIDADES

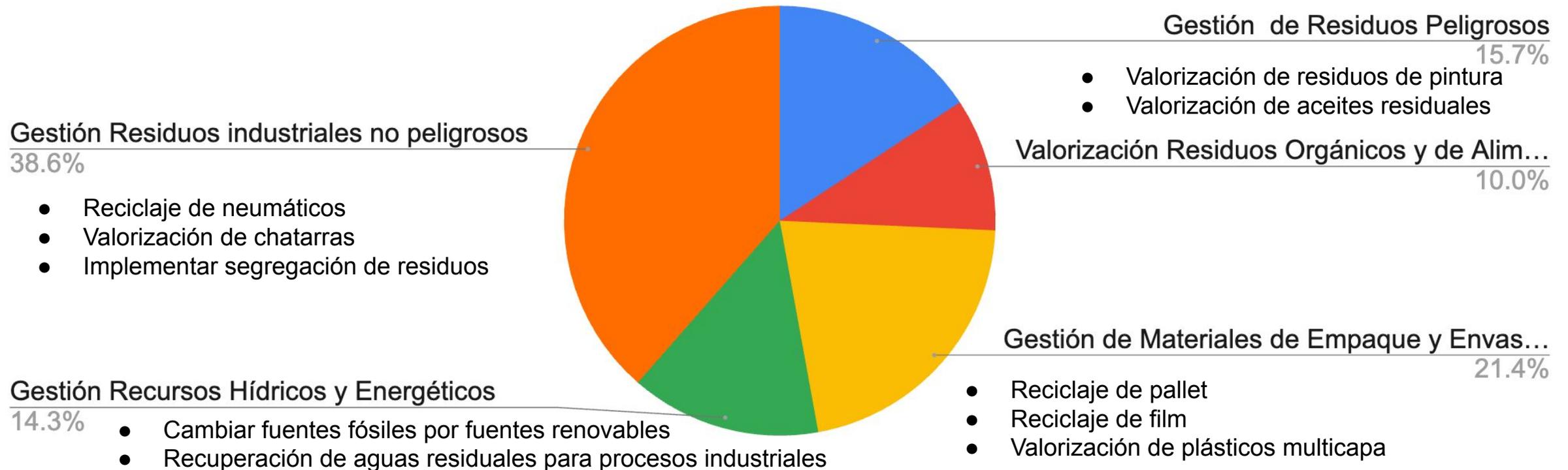
- Incorporación de la Ley REP en la región RM Santiago.
- Surgimiento de líneas de negocios de la valorización de residuos.
- Alta concentración de actores de la academia con capacidad de promover la innovación.
- Cantidad significativa de parques industriales en la región.

# Ejemplos de desafíos empresariales para avanzar hacia modelos circulares

Taller Cirpan:

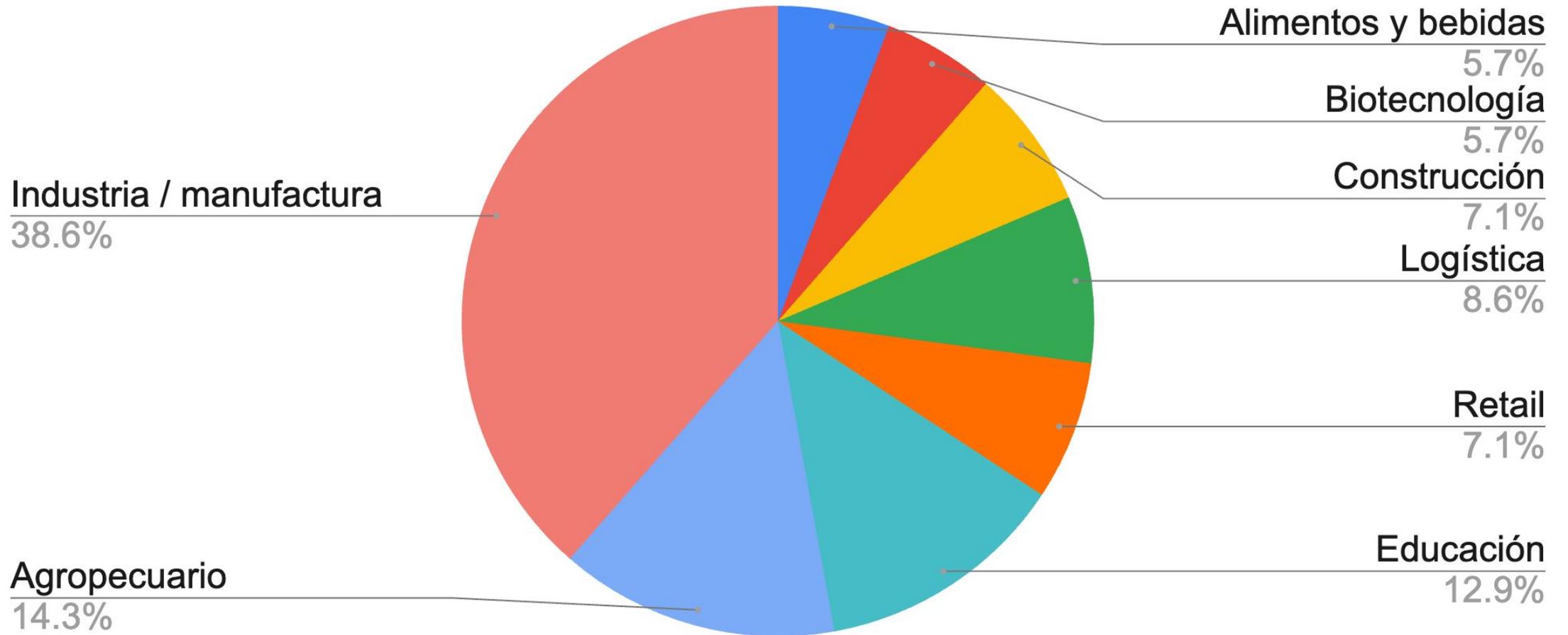
Total Empresas / Instituciones	20
Total Desafíos Circulares	70

## Categorías Desafíos Circulares



# Ejemplos de desafíos empresariales para avanzar hacia modelos circulares

Desafíos Circulares por Rubro/Sector

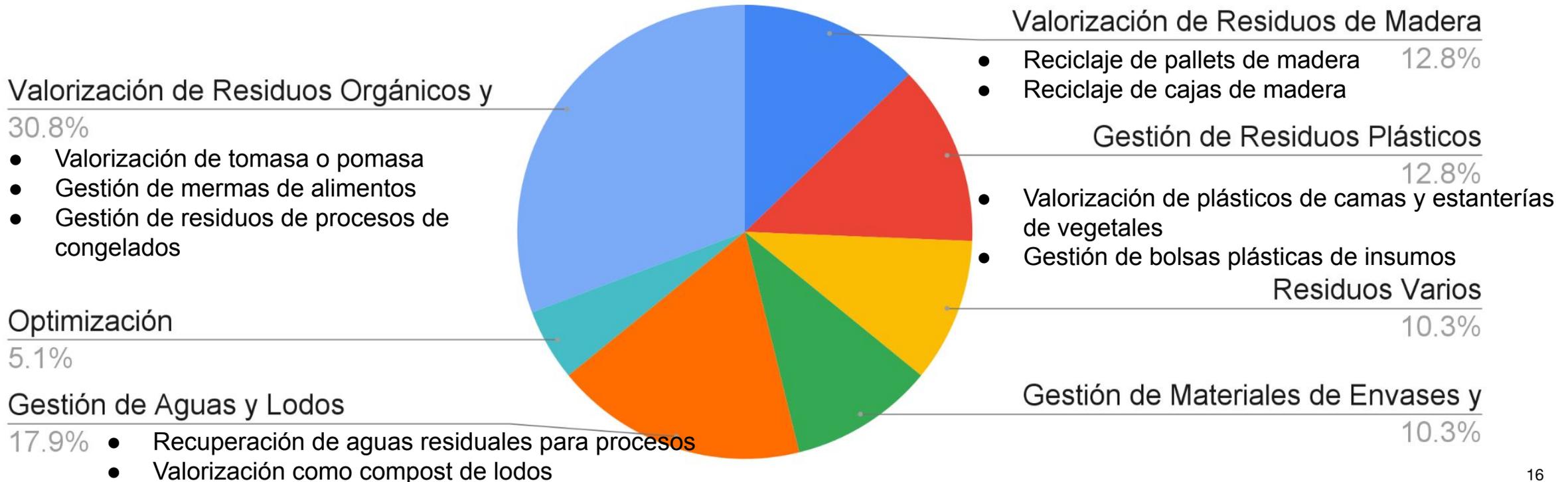


# Ejemplos de desafíos empresariales para avanzar hacia modelos circulares

Taller Chilealimentos:

Total Empresas / Instituciones	11
Total Desafíos Circulares	39

## Desafíos Circulares por Categoría

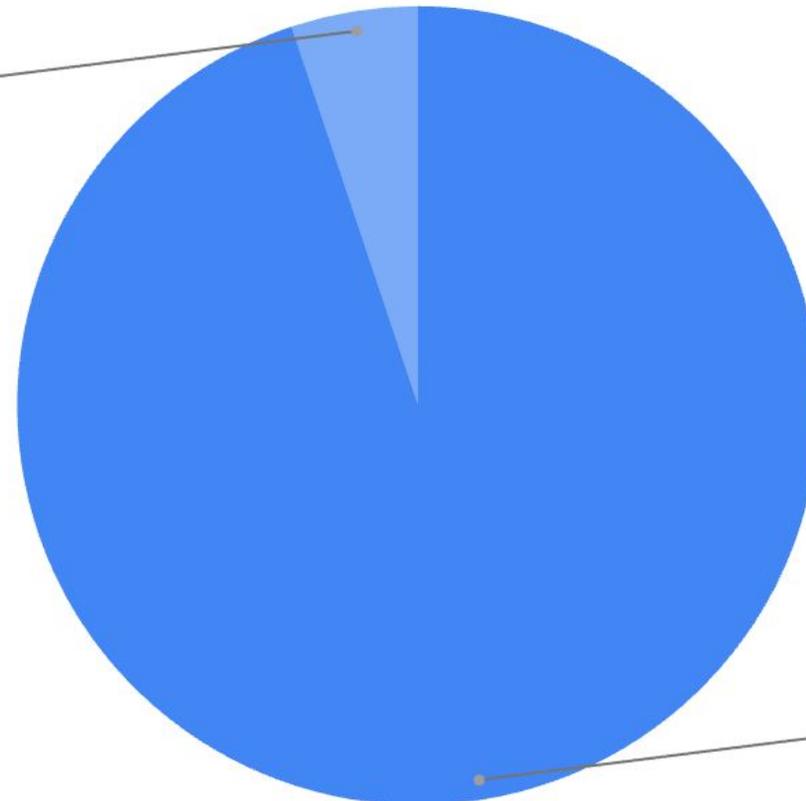


# Ejemplos de desafíos empresariales para avanzar hacia modelos circulares

## Desafíos Circulares por Rubro/Sector

Agropecuario

5.1%



Alimentos y bebidas

94.9%

# ¿Cómo avanzamos?

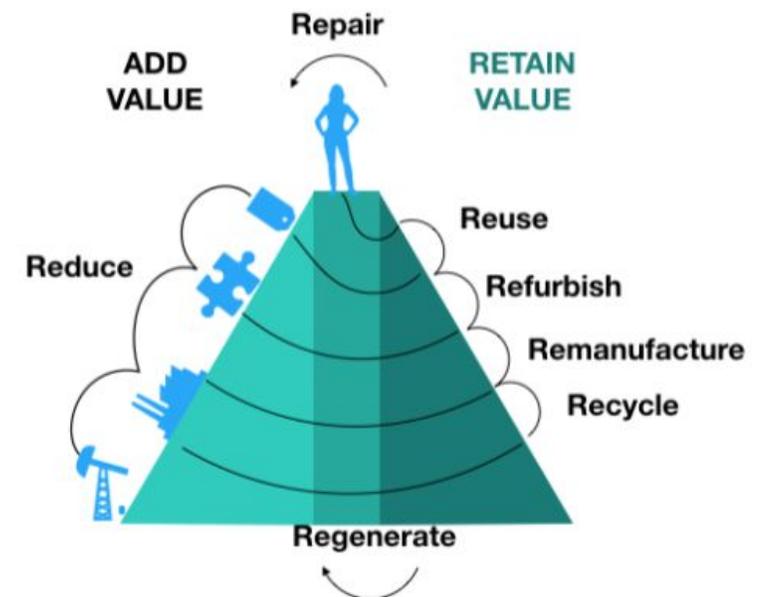
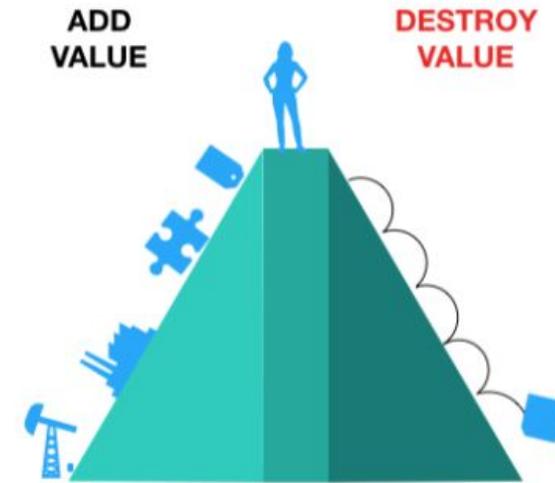
Impulsando un **sistema económico** que utiliza un enfoque sistémico para mantener un flujo circular de recursos, al **regenerarlos, retenerlos o agregarles valor**, mientras contribuye al desarrollo sostenible.

O dicho de otra manera, a través de la **ECONOMÍA CIRCULAR**

(Definición ISO 59.004)

## 3 Principios fundamentales:

- Eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño
- Mantener productos y materiales en uso
- Regenerar los sistemas naturales



## Cerrando brechas



**Sistema agroalimentario circular**



**Construir un entorno circular**



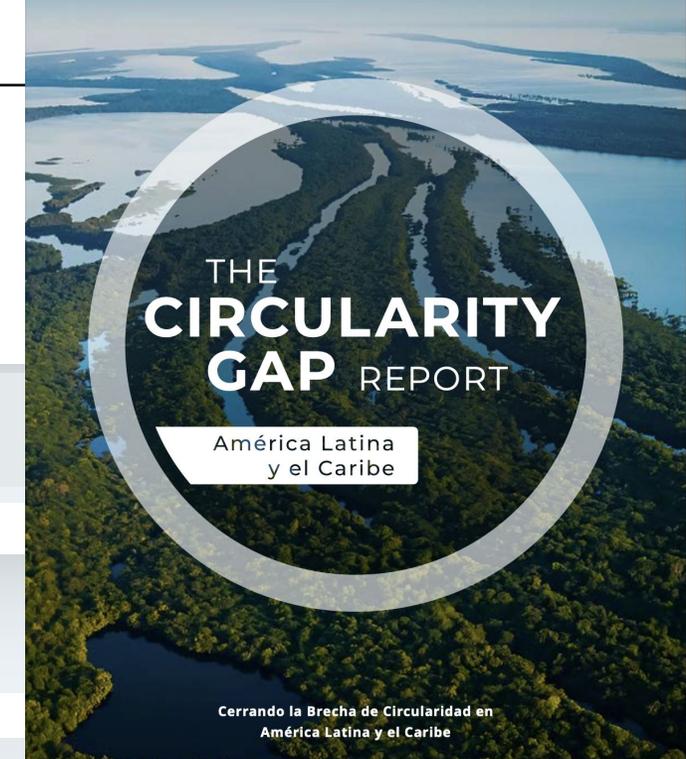
**Desarrollar la circularidad en la manufacturación**



**Reducir la generación de residuos y mejorar su recirculación**



**Transformar el sistema energético**



**02** |

**Oportunidades  
circulares y cambio  
de modelos de  
negocio**

# Marco Resolve

El marco ReSOLVE, desarrollado por McKinsey & Company, toma los principios básicos de la circularidad y los aplica a seis acciones:

- A.- Regenerate (regenerar)
- B.- Share (compartir)
- C.- Optimise (optimizar)
- D.- Loop (establecer bucles)
- E.- Virtualise (virtualizar)
- F.- Exchange (intercambiar)

De diferentes maneras, todas estas acciones aumentan la utilización de los activos físicos, prolongan su vida útil y desplazan el uso de recursos de fuentes finitas a fuentes renovables. Cada acción refuerza y acelera la ejecución de las otras acciones generando un efecto sinérgico positivo para el sistema.

## REGENERAR



- Cambio a materias y energías renovables
- Reclamar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas
- Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera

## COMPARTIR



- Compartir activos (p.ej. autos, habitaciones, aparatos)
- Reutilizar/segunda mano
- Prolongar la vida útil mediante el mantenimiento, diseño en favor de la durabilidad, actualización.

## OPTIMIZAR



- Incrementar el rendimiento/la eficiencia del producto
- Eliminar los residuos de la producción y de la cadena de suministro
- Utilizar los macrodatos (bigdata), la automatización, la detección y dirección remotas.

## RECIRCULAR



- Refabricar productos o componentes
- Reciclar materiales
- Digerir anaeróbicamente
- Extraer componentes bioquímicos de los residuos orgánicos

## VIRTUALIZAR



- Desmaterializar directamente (p.ej. Libros, CD, DDV, viajes)
- Desmaterializar indirectamente (p.ej. Compras por internet)

## INTERCAMBIAR



- Sustituir materias primas viejas con materiales avanzadas no renovables
- Aplicar nuevas tecnologías (p.ej. Impresión 3D)
- Elegir nuevos productos y servicios (p.ej. Transporte intermodal)

# Marco Resolve



Emiliana  
Agricultura  
biodinámica



Granjas agri-fotovoltaicas:  
co-desarrollar misma  
área de tierra tanto  
para la energía solar  
fotovoltaica como  
para la agricultura.

La regeneración de sistemas naturales tiene que ver con el “cierre de los ciclos de nutrientes, devolviendo la materia orgánica a la biosfera y de esta forma posibilitando la recuperación de suelos, la biodiversidad, y las condiciones naturales en general de los ecosistemas

# Marco Resolve



**airbnb**

## Alquileres vacacionales en Chile

Encuentra y reserva alojamientos únicos en Airbnb

UBICACIÓN  
Chile

LLEGADA  
Agrega una fecha

SALIDA  
Agrega una fecha

Buscar



# Marco Resolve

OPTIMIZAR



# Schneider Electric

La planta implementó sensores IoT:

- Disminución de un 25% uso energía
- Utilización de un 17% menos de materiales
- Reducción 25% emisiones CO2

Un proyecto parte de  
**WiseConn**



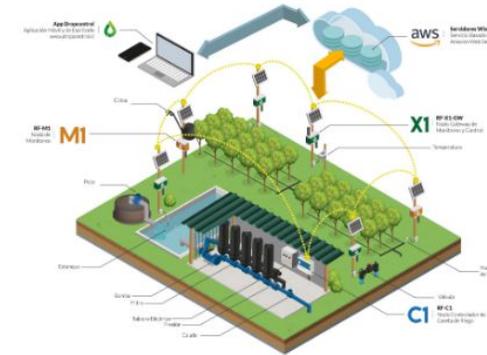
<http://www.wiseconn.cl/dropcontrol/>

# DropControl



DropControl es una plataforma tecnológica que permite el análisis en tiempo real de clima, riego, humedad y fuentes de agua, de forma que el agricultor tome las mejores decisiones de riego y fertilización. Está compuesta por un hardware inalámbrico que permite mostrar la información en un software web y en una app móvil.

El proyecto comenzó el año 2009 con el apoyo de **InnovaChile - Corfo**. Años posteriores y dado el éxito del proyecto se busca consolidar la expansión a nuevos mercados por medio del instrumento Corfo **Consolida y Expande**.



Proyecto apoyado por



# Marco Resolve



## Reciclar



**F4F**



We are mimicking the power of nature using the most efficient type of insect, and developing the technology around it to transform enormous amounts of organic waste, into high value ingredients for food and animal feed; and additionally organic fertilizer.

This way we can recover up to 80% of the nutrients contained in organic waste.



**FERTILIZER**

Sustainable fertilizer for indoor and outdoor plants



**FOOD**

Sustainable and healthy ingredients for human food



**FEED**

Sustainable and healthy ingredients for animals and pets



# Marco Resolve

VIRTUALIZAR



La **desmaterialización** se trata de usar menos materiales, o ninguno, para aportar el mismo nivel de funcionalidad al usuario.



# NETFLIX



# Marco Resolve

INTERCAMBIAR



Uso nuevos materiales como Biomateriales. Ofrece alternativas sostenibles a los plásticos y las espumas de poliestireno para envases, materiales de construcción y otras aplicaciones mediante el **uso de hongos**

Reemplazo de áridos naturales por residuos (materia prima secundaria) de procesos industriales como minería, acería, miticultura, otros para construcción edificios, carreteras, otros.





**SIMBIOSIS  
INDUSTRIAL**

## Parque industrial de Kalundborg, Dinamarca

En general, se consideran tres posibles oportunidades en el intercambio de recursos (Chertow, 2007):

1. Reutilización de subproductos
2. Compartir infraestructura
3. Provisión conjunta de servicios



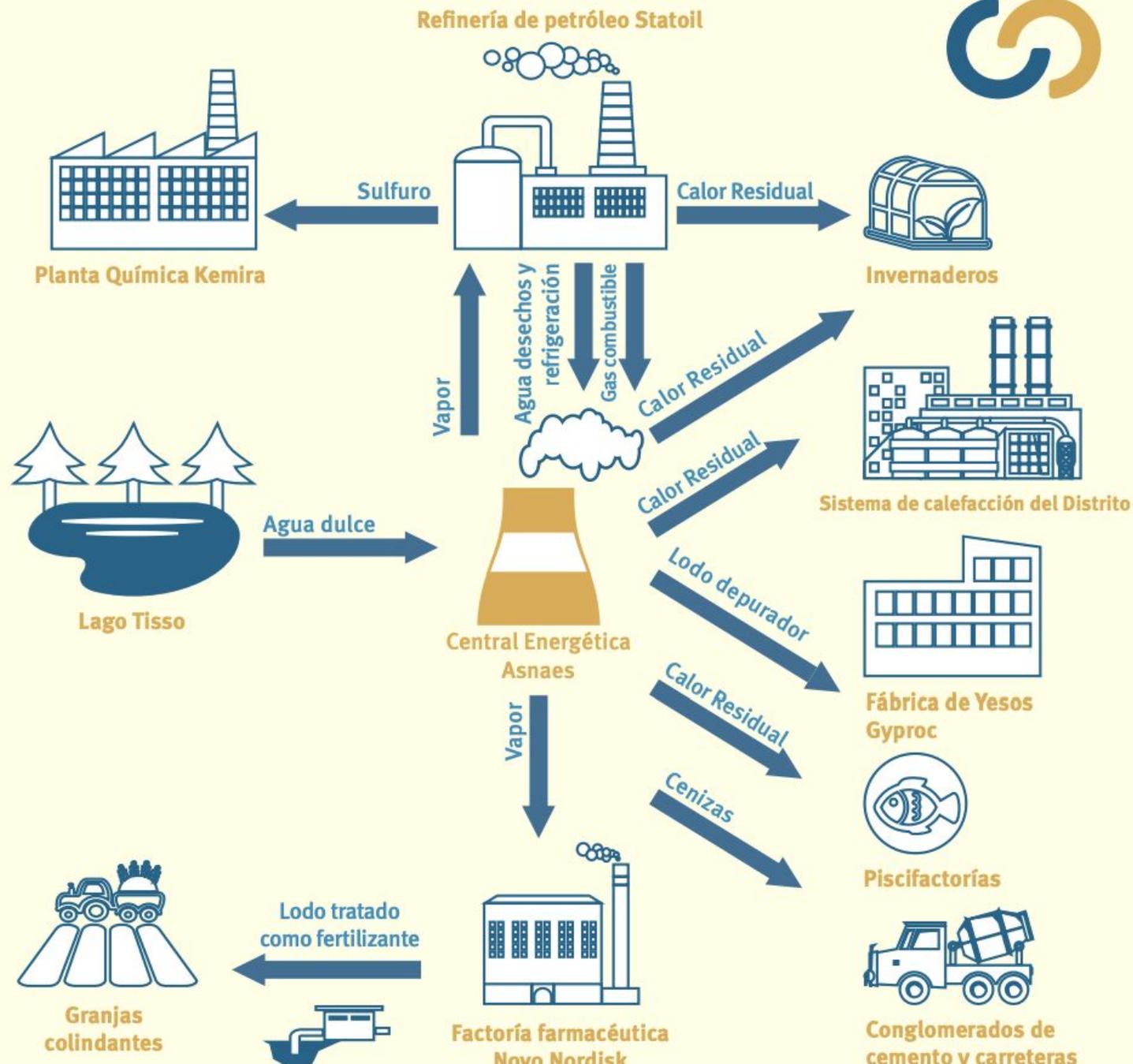
## SIMBIOSIS INDUSTRIAL



### Zoom

En la ciudad de Kalundborg (Dinamarca) el proyecto de SI ha influido en la creación de titulaciones universitarias alrededor del tema y atraer un turismo industrial que organiza congresos, visitas técnicas, etc. que necesita de hoteles y restaurantes.

Los resultados del proyecto no sólo se han traducido en un ahorro importante del gasto municipal en energía, sino que también en atracción de inversión industrial, creación de puestos de trabajo y notoriedad internacional (con las consecuencias positivas que tiene todo esto).



## Elementos claves:

- Priorizar los recursos renovables (energía y materiales renovables, recursos no tóxicos).
- Conservar los recursos existentes (eficiencia en el uso, mantener y reparar, actualizar, reutilizar).
- Entender los residuos como recursos útiles (valorización material, valorización energética).
- Repensar los modelos de negocio (sistemas de retorno, remanufactura, servitización).
- Eco-diseñar para el futuro (diseño para el desmontaje, modularidad, desmaterialización, diseño para el reciclaje).
- Incorporar la tecnología digital (gestión de datos, personalización, virtualización).
- Colaborar para crear valor compartido (Simbiosis Industrial, economía colaborativa, circuitos locales).

# DESARROLLO SOSTENIBLE

Regenerar Valor

Agregar Valor

Retener Valor

Obtención  
Materias Primas

Fabricación y  
Producción

Empaque

Logística

Venta

Uso

Post  
Consumo

Usar menos recursos

Usar por más tiempo

Hacer circular materiales

Ecodiseño  
Eficiencia materias primas  
Eficiencia Energética (HdC)  
Eficiencia Hídrica  
Desmaterialización

Durabilidad  
Reparación/Reuso/  
Reutilización  
Recursos Compartidos  
Servitización

Reciclaje  
Valoración de Residuos  
Logística Inversa  
Remanufactura  
Simbiosis Industrial

De los ejemplos vistos  
¿detectan  
oportunidades para  
transitar hacia una  
economía más circular?



Manos a la obra!!

03

¿Qué oportunidades  
y desafíos detectas?

# ACTIVIDAD (30 minutos)

**OPORTUNIDADES DE  
COLABORACIÓN**

Dos CANVAS

- 1) Oportunidades desde la demanda: Flujos de materiales de empresas productivas (diagnóstico)
- 2) Oportunidades desde empresas de servicio: ¿qué soluciones, servicios, o productos ofrezco para ayudar a acelerar la transición hacia modelos de negocio circular en las empresas?

15 minutos trabajo canvas 1 y 2

15 minutos enroque de participantes

# Oportunidades de colaboración

Empresas participantes:

Fecha:

## ¿Que necesitas?

Identifica los principales flujos de entrada fundamentales para tu negocio (flujos cuyas cantidades o importancia son claves para el correcto funcionamiento de la actividad que realizas).  
Indica en tu post it: Empresa / Sector  
1 post-it por flujo o materia de entrada.

Empresa A  
Necesidad de azúcares (10 toneladas/mes)

## ¿Que generas?

Identifica los principales flujos de salida o residuos de tu negocio que tengan baja o nula valorización (flujos cuyas cantidades o costos sean relevantes para la actividad que realizas).  
Indica en tu post it: Empresa / Sector  
1 post-it por flujo o materia de salida.

Empresa B  
Descarte de Higos y pasas usados para fabricación de barras de cereales

Empresa C  
Pallets de Madera volumen medio

Empresa D  
Pallets de Madera volumen medio

## Match de colaboración

A partir de los flujos compartidos, identifique si "salidas" de alguna empresa puede ser vista como una potencial "entrada" para su negocio u otra oportunidad de colaboración (economía de escala, compartir activos, logística inversa, otros).

Empresa A y B  
I+D para extracción de cadenas de compuestos edulcorantes desde empresa B para reemplazo de azúcares de empresa A

Empresa C y D  
Agrupación demanda para gestionar de forma conjunta reciclaje de madera y uso logística común

Barreras detectadas: ¿Qué falta o que dificulta el poder acelerar la circularidad o la materialización de oportunidades identificadas?

# Oportunidades de colaboración

Empresas participantes:

Fecha:

## ¿Que servicio ofreces?

Indica en tu post it: Empresa / Sector  
1 post-it por servicio circular

Identifica los principales servicios circulares que ofreces, como gestión de residuos industriales, residuos orgánicos, eficiencia mediante sensorización, ecodiseño, etc.

Empresa A  
Plataforma de  
gestión de residuos  
industriales

Empresa B  
Consultoría en  
Métricas y Planes  
estratégicos de  
sustentabilidad y  
economía circular

Empresa C  
Gestión de  
residuos de  
demolición

Empresa D  
Servicio tratamiento  
orgánicos en Planta  
de compostaje  
domiciliario e  
industrial

## Match de colaboración

A partir de los servicios circulares compartidos, identifique si para su empresa hay alguno de interés para contactar u otra oportunidad de colaboración.

Barreras detectadas: ¿Qué falta o que dificulta el poder acelerar la circularidad o la materialización de lo ofertado?

# BRECHAS Y OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN REGIÓN METROPOLITANA

26 de junio 2024

Javier Obach

Gerente Programa Territorio Circular

[javier@sofofahub.cl](mailto:javier@sofofahub.cl)

Impulsan:

**CORFO**



Ejecuta:

**S J F J F A**  
H U B

Colaboran:

