



# SEMINARIO INTERNACIONAL DE Economía Circular ECUADOR

TERCERA EDICIÓN



En el marco del:



Proyecto  
Futuro Circular



**SEMINARIO  
INTERNACIONAL DE  
Economía Circular**  
ECUADOR

TERCERA EDICIÓN

# AGUA



En el marco del:



Proyecto  
Futuro Circular

# Desafío global: Seguridad hídrica sostenible en todo los sectores responsables del uso del agua, ejemplos en la región

Kenneth Ochoa

Profesor y consultor



SEMINARIO  
INTERNACIONAL DE  
Economía Circular  
ECUADOR

TRIPRAEDDON

En el marco del:



Proyecto  
Futuro Circular

¿Qué región cuenta con el mayor volumen de recursos hídricos superficiales en Ecuador?

1. Costa
2. Sierra
3. Amazonía
4. Ninguna de las anteriores



# ¿Cuántas Cuencas tiene Ecuador?

1. 1, donde estamos, claramente
2. 7
3. 79
4. 790



This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-NC

# ÍNDICE

¿Qué está pasando?



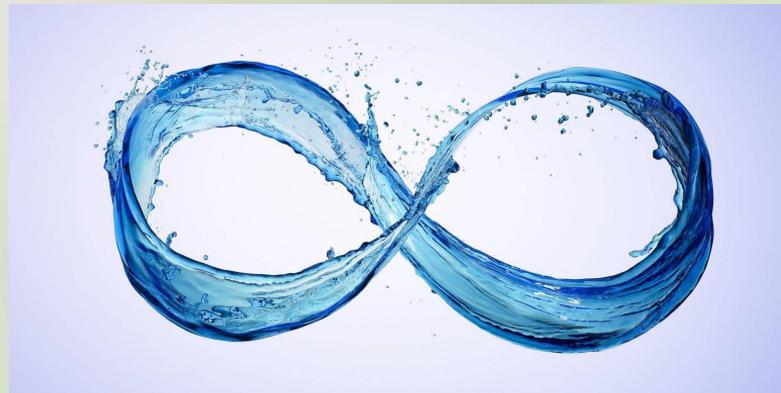
¿Qué es eso de la economía circular?



¿Quién está haciendo algo?



¿Para dónde vamos?



# ¿Qué está pasando?

Datos, cifras y hechos



# Cifras y hechos

8200 millones

2025



10000 millones

2050

# 2200 millones



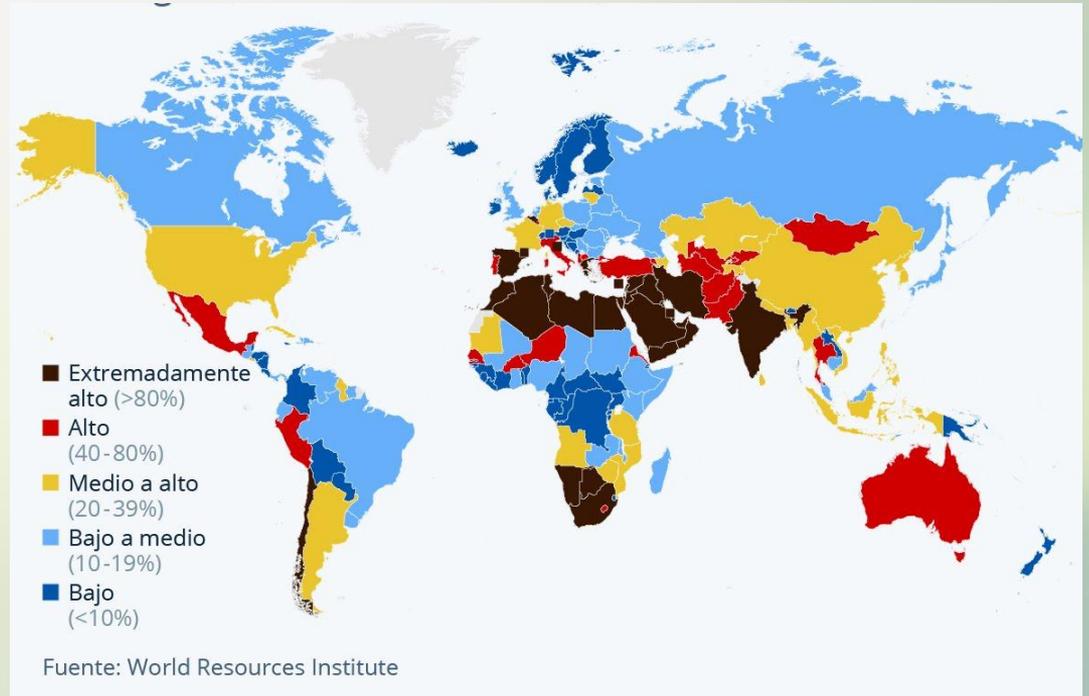
## Sin acceso a agua potable

# 3500 millones



## Sin acceso a saneamiento

# 820 millones



## Alto o crítico estrés hídrico

# 70% de la extracción



## Se da por la agricultura



8 millones de ton/año  
**plástico**

**en el mar**



Equivale a \$90.000/año  
(USD 25/año en Bogotá, estrato 6)

## Soluciones evidentes

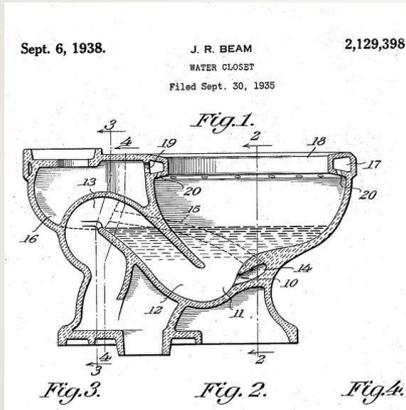
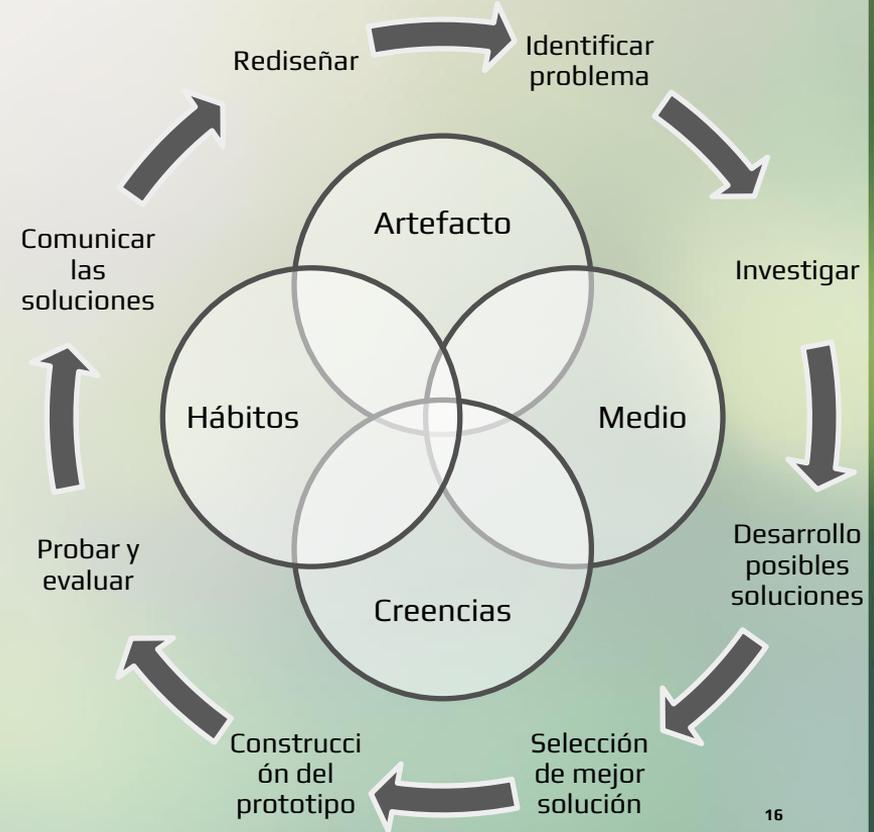


Imagen tomada de [ETSY](#)



Imagen tomada de [PXHERE](#)





Exportaciones centradas en minerales y agricultura

11 países del Caribe entre las 20 economías más dependientes del turismo

9 de 24 frentes de deforestación

14% de la degradación global del suelo

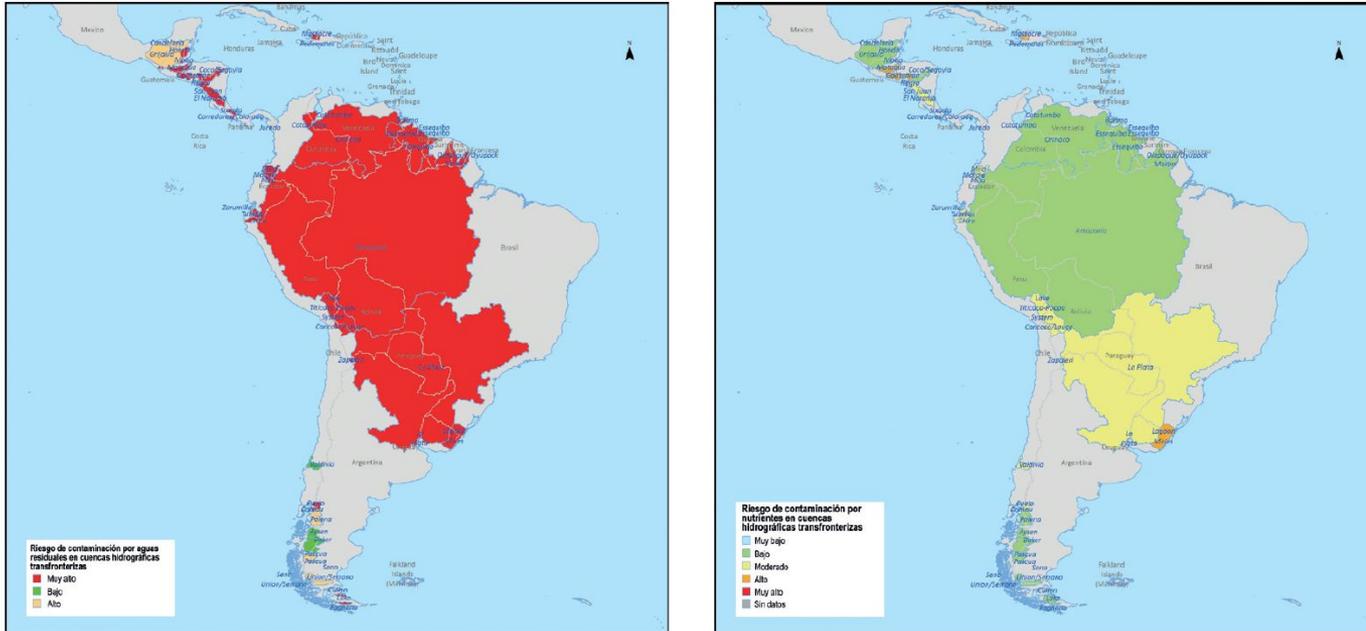
541k toneladas de residuos al día

34% de alimentos desperdiciados

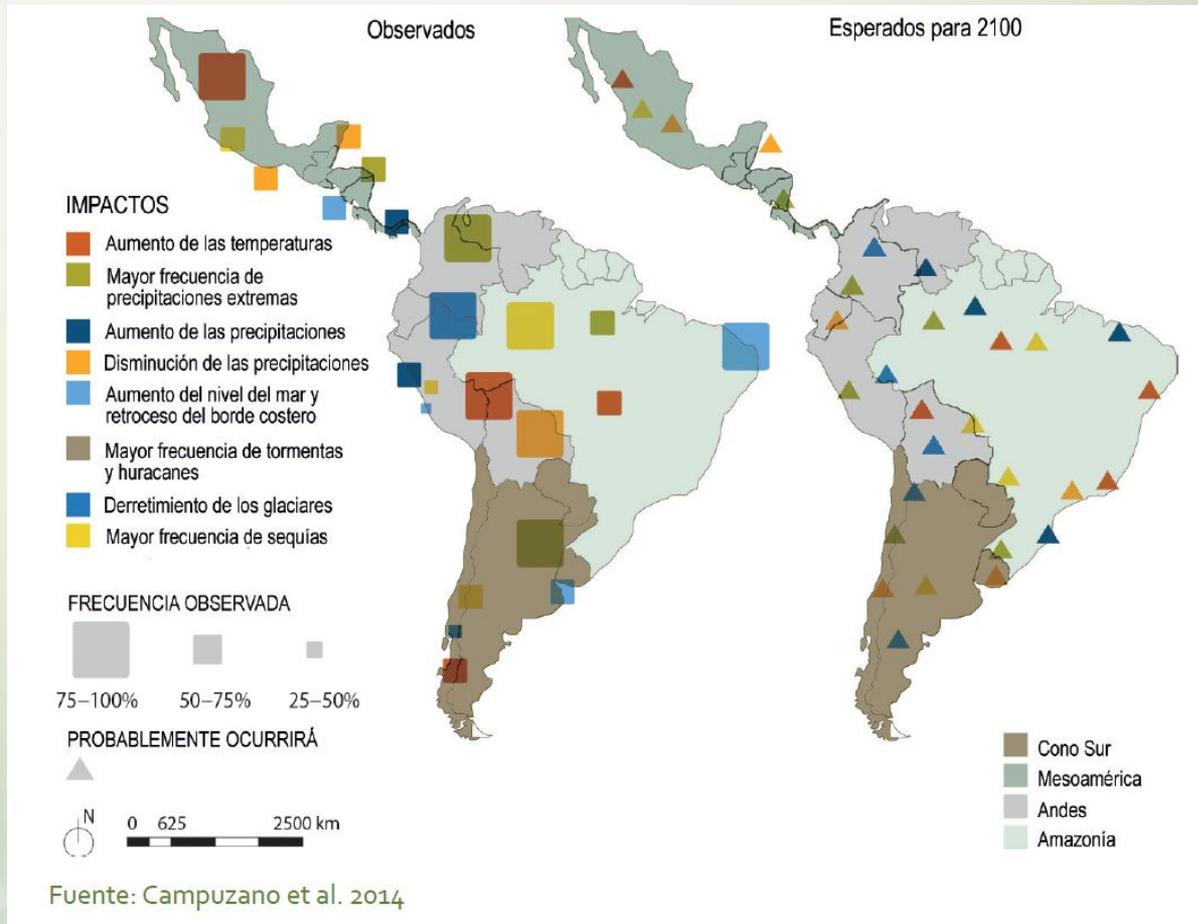
70% aguas residuales no tratadas

10% de GEI

Figura 2.2.8: Riesgo relativo de contaminación por aguas residuales (izquierda) y por nutrientes (derecha) en cuencas hidrográficas transfronterizas de ALC.



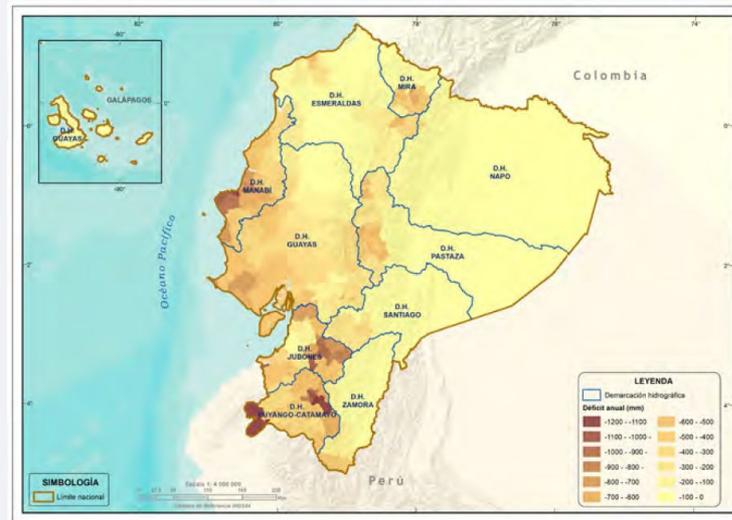
Fuente: UNEP and UNEP-DHI 2016



# En Ecuador

1. Oferta per cápita alta, pero distribución desigual en territorio
2. 18% de la población carece de acceso a agua potable segura (34% rural)
3. Solo 42% de aguas residuales reciben tratamiento
4. Más del 80% del suministro del agua es usada por la agricultura

Figura 5.9: Distribución de Déficit Hídrico Acumulado Anual



Fuente: CISPDR, 2016

## Principales causas de inseguridad hídrica



# Global risks ranked by severity



Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period.

## Short term (2 years)



## Long term (10 years)



**Risk categories** ● Economic ● Environmental ● Geopolitical ● Societal ● Technological

Source: World Economic Forum, Global Risks Perception Survey 2024-2025

# Average 10-year risk severity and variability, 2006-2025



Standard deviation of ranking (the higher the value, the more variable the rank)

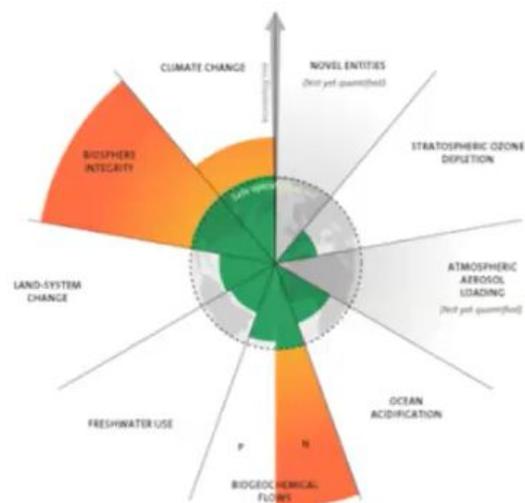
Number of years of data ○ 5 ○ 10 ○ 15 ○ 20

Mean line —

**Risk categories** ● Economic ● Environmental ● Geopolitical ● Societal ● Technological

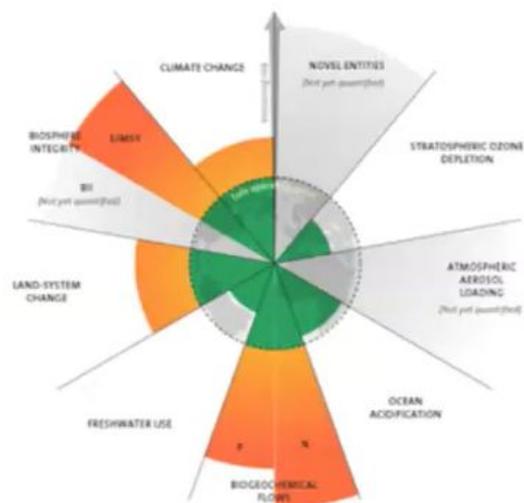
Source: Global Risks Report

2009



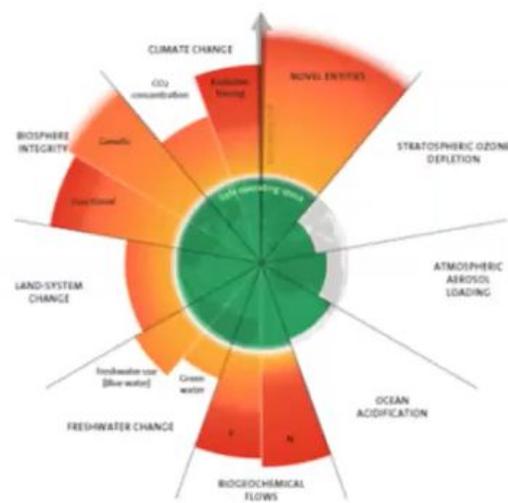
3 boundaries crossed

2015



4 boundaries crossed

2023



6 boundaries crossed

**Más de la mitad del PIB total del mundo (USD 44 b), está potencialmente en riesgo como resultado de la dependencia de las empresas de la naturaleza y sus servicios.**

**La ventana para la acción se está reduciendo a un ritmo alarmante, mientras que el costo de la inacción aumenta.**

**Es imperativo "reconstruir mejor" y no volver a una situación habitual insostenible y peligrosa.**



# ¿Qué es eso de la economía circular?

Definiciones desde la gestión integrada del recurso hídrico

¿Con qué  
asociamos la  
economía  
circular?



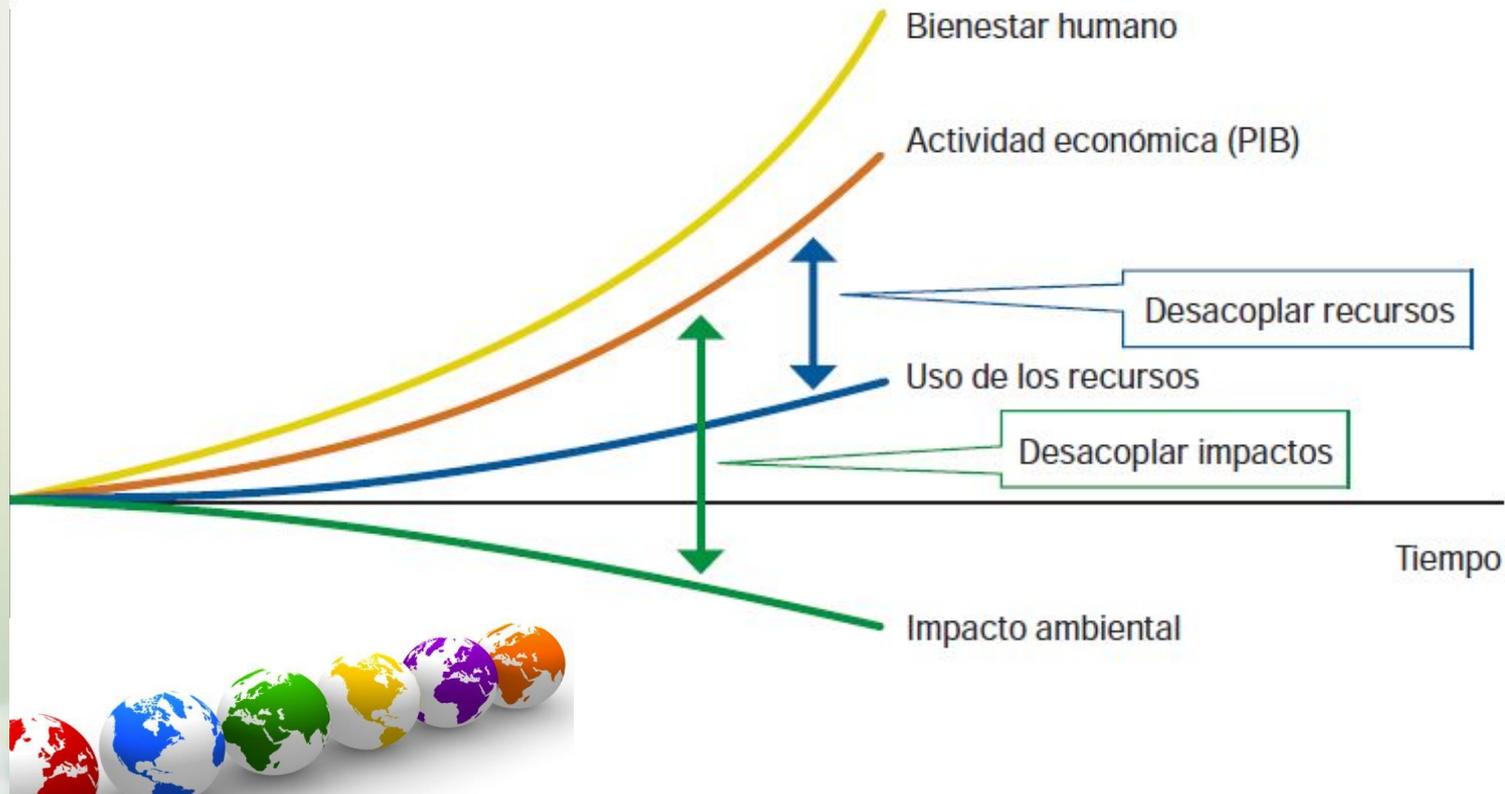
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



# Más allá de los residuos, pensar en

1. Cada etapa de su ciclo de vida.
2. Flujos de materia y energía
3. El consumidor.
4. La eficiencia.
5. La rentabilidad.
6. Los impactos

# Necesitamos desvincular el crecimiento económico del Impacto Ambiental



# Enfoques tradicionales



Extraction



Production



Distribution



Consumption



Disposal

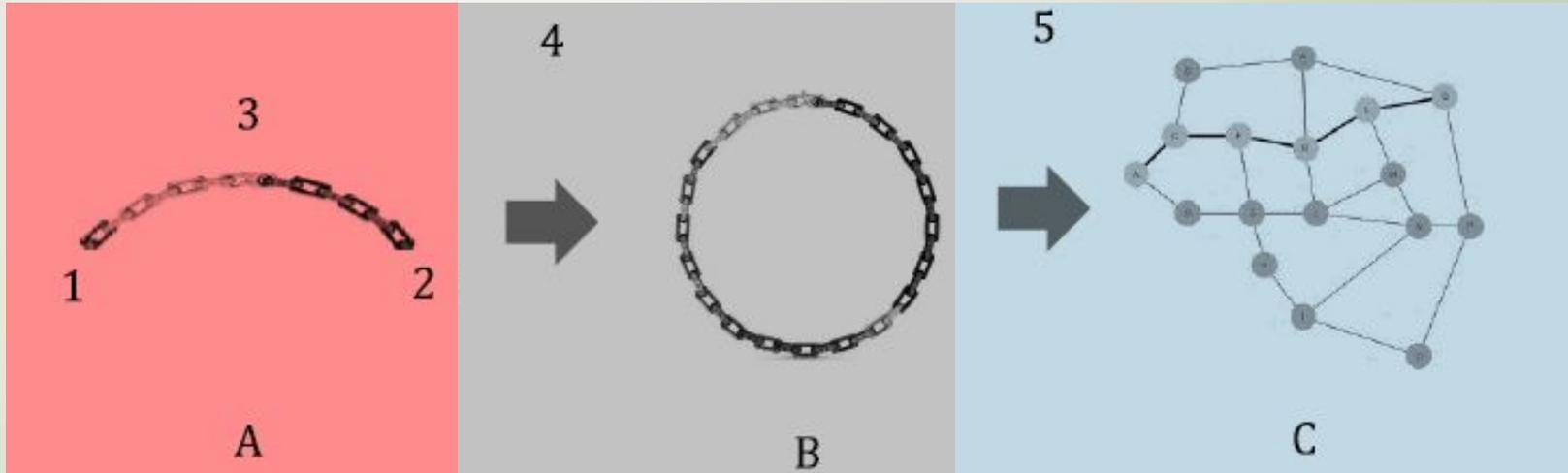
THE STORY OF  
**STUFF**  
PROJECT

PROJECT  
**STUFF**  
THE STORY OF

# Enfoque de ciclo de vida



# Transición gradual de la economía circular



A Cadena de valor  
lineal

B Cadena de valor  
circular

C Red de valor  
circular

1 Materiales

2 Residuos

3 Productos

4 Cierre de ciclo

5 De cadena a red

Fuente: ISO 59010. Fig A.2

# Principios de la economía circular

Eliminar los  
residuos y la  
contaminación

Hacer circular  
productos y  
materiales

Regenerar la  
naturaleza

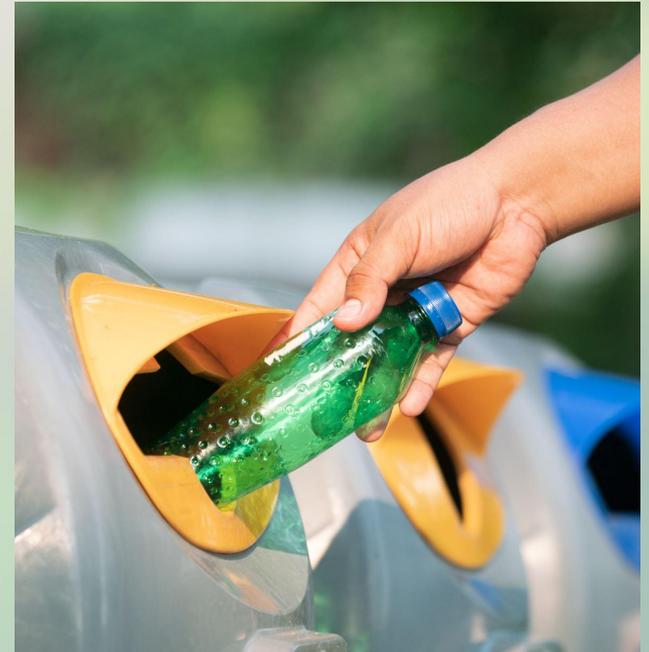
Fomentar la  
innovación y la  
creatividad

Aprovechar los  
recursos de  
manera eficiente

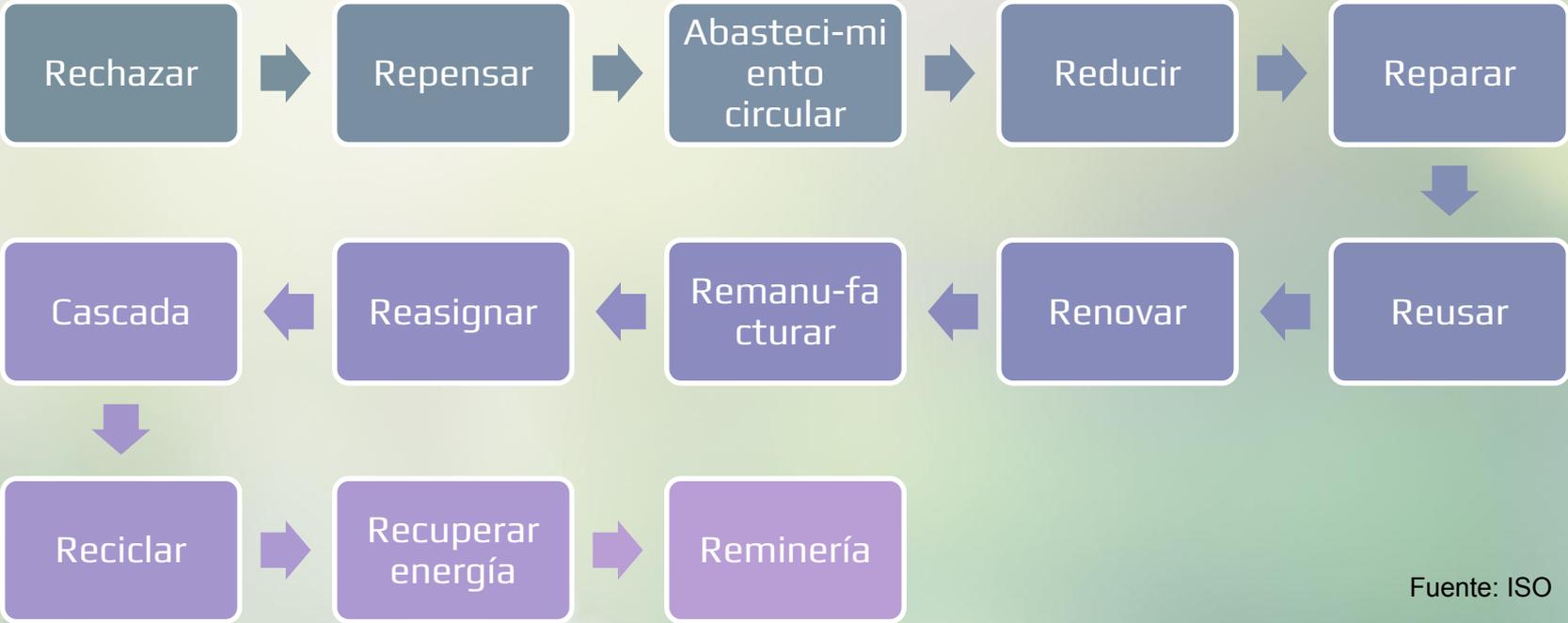
Promover la  
colaboración y la  
participación

Crear un  
sistema  
resiliente

Fomentar el  
crecimiento y el  
desarrollo  
sostenible



# Estrategias: 9R+

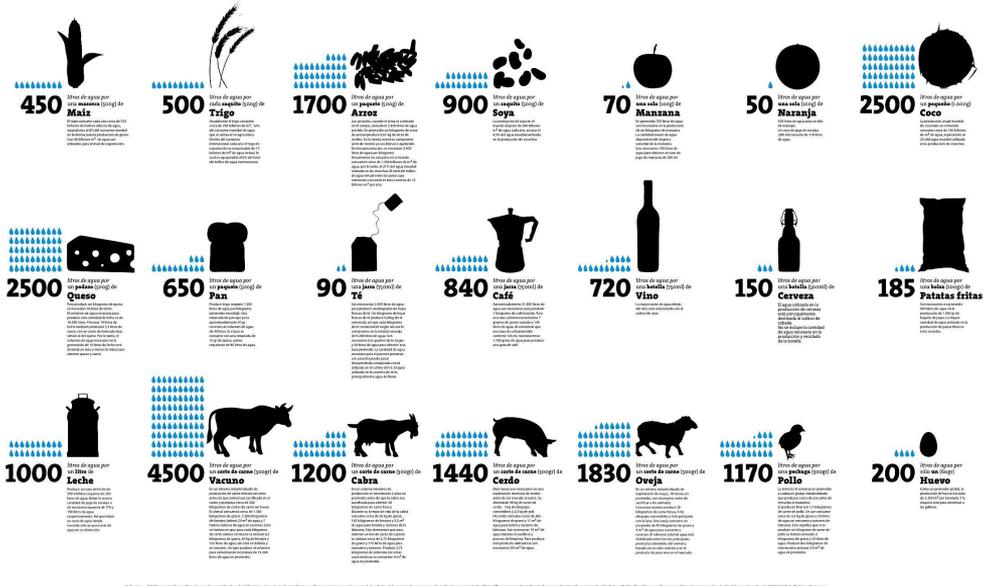


Fuente: ISO

**“La economía circular no es solo una estrategia de producción, es una estrategia de resiliencia hídrica”**

# Algunas herramientas

¿cuánta **AGUA** se gasta en...?

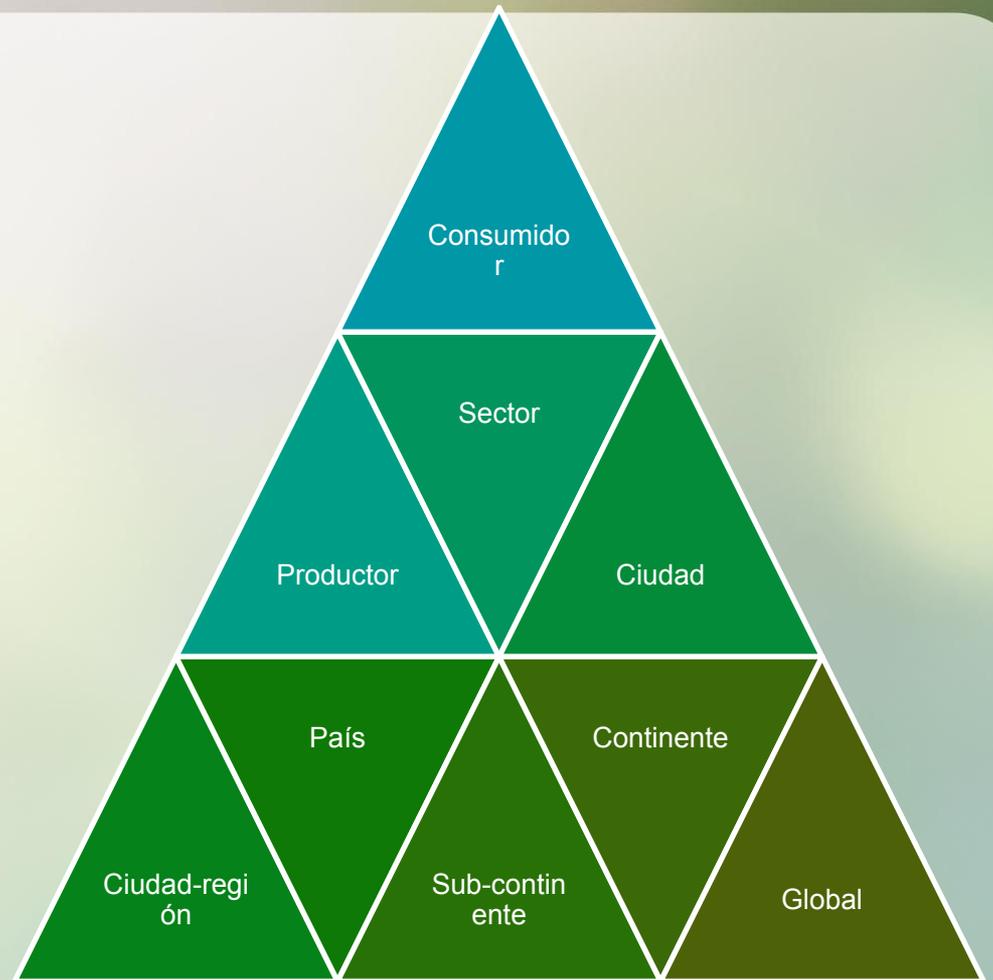


- ACV
- ISO 14046
- WFN
- Inventario directo
- Contabilidad hídrica
- Factores de conversión

# ¿Quién está haciendo algo?

Casos en América Latina y el Caribe

# Escalas



# Proyecto de reúso de aguas tratadas

## Ubicación:

Mina Cerrejón, La Guajira

## Estrategia de circularidad:

*Reutilizar* agua residual en minería, *abastecimiento circular* (mínimo uso de agua fresca).

## Problema:

Consumo intensivo de agua en operaciones mineras en un área con estrés hídrico extremo.

## Soluciones implementadas:

La mina opera una planta avanzada de tratamiento de aguas residuales y lluvias. El agua tratada se reusa en procesos mineros (control de polvo, lavado de carbón), reduciendo extracción de acuíferos.

## Resultados e impacto:

Reúso del **80 % del agua** empleada en la operación.  
Reducción sustancial del uso de agua fresca.  
Disminución de vertimientos a cuerpos de agua superficiales.  
Reconocimiento por mejores prácticas en minería responsable.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

# Midiendo la huella del agua del sector paperoero

## **Ubicación:**

Colombia – ANDI (Cámara de Pulpa, Papel y Cartón)

## **Estrategia de circularidad:**

*Repensar el modelo.*

## **Problema:**

Presión de grupos de interés sobre impactos ambientales del sector.

## **Soluciones implementadas:**

Medición de huella de agua.

Integración en reporte de sostenibilidad.

## **Resultados e impacto:**

Identificación de puntos críticos sectoriales.

Plan de acción sectorial.

Datos basados en ciencia para lobby regulatorio.



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

# Biofactoría Gran Santiago (Aguas Andinas)

## Ubicación:

Santiago de Chile

## Estrategia de circularidad:

*Reasignación de propósito* (transformar lodos en biogás y fertilizante), *recuperación de energía, cascada* (uso de agua tratada en riego).

## Problema:

El tratamiento de aguas residuales generaba gran volumen de lodos y altos costos energéticos, junto con emisiones de GEI.

## Soluciones implementadas:

Transformación de las plantas de tratamiento en **biofactorías**: generan biogás a partir de lodos, producen fertilizantes orgánicos y entregan agua tratada a agricultores del entorno. El 100 % de la energía que consume la planta es renovable y autogenerada.

## Resultados e impacto:

**100% energía renovable** y autogenerada (biogás e hidráulica).  
Reducción de 100% de los lodos dispuestos en relleno sanitario.  
Fertilizantes distribuidos a comunidades agrícolas.  
Reúso del agua tratada en riego.  
Replicado como modelo de referencia en otras ciudades del mundo.



# Proyecto “Ciudades para Vivir” – Tratamiento y reúso

## Ubicación

Nuevas urbanizaciones alrededor de Guayaquil, Ecuador.

## Estrategia de circularidad

*Reutilizar aguas residuales tratadas*

## Problema

En estas comunidades en expansión no existía red de alcantarillado central. Sin tratamiento, las aguas negras contaminaban ríos locales y la región enfrentaba escasez creciente de agua potable.

## Soluciones implementadas

Instalación de plantas de tratamiento biológico en cada barrio (“plazas de oxigenación” y lagunas de maduración con filtros), con tecnología avanzada adaptada localmente. Las plantas tratan el 100% de las aguas negras generadas por ~15.000 familias, eliminando bacterias y contaminantes.

## Resultados e impacto

Agua con calidad sanitaria

Reciclaje de agua en riego comunitario



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

# Fondo de Agua y Plan Integral – Cuenca del Río Daule

## Ubicación

Cantón Durán (zona urbana de Guayaquil), Ecuador.

## Estrategia de circularidad

*Repensar y reutilizar aguas*

## Problema

Las descargas crecientes de aguas residuales en la cuenca del Daule requerían inversión elevada en tratamiento. Sin una visión de cuenca, los planes podían sobredimensionar plantas y costos.

## Soluciones implementadas

Se elaboró un modelo hidrológico de la cuenca y un plan integrado de saneamiento.

## Resultados e impacto

Grado de tratamiento exigido podía ser menor de lo previsto, **reduciendo los costos de inversión** en tratamiento de aguas residuales.

Reutilizar agua tratada en el balance hídrico de la cuenca.

Mejóro gobernanza y redujo conflictos

Aumenta demanda de bionutrientes y energía



# ¿Hacia dónde vamos?

Elementos para la construcción de una agenda de EC y Agua

# Retos regionales en América Latina y el Caribe

Alta disponibilidad  
vs. alta inequidad  
en acceso.

Baja inversión en  
tecnologías  
circulares del  
agua.

Contaminación por  
aguas residuales  
sin tratar.

Sector agrícola  
como principal  
usuario del agua  
(60–70%).

Impacto del  
crecimiento  
urbano informal.

Conflictos por uso  
de agua entre  
sectores  
productivos y  
comunidades.

# Hacia la circularidad del agua

Reducción en el uso del recurso (eficiencia).

Reutilización y reciclaje del agua.

Valorización de subproductos del tratamiento (energía, nutrientes).

Naturalización urbana y soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

# Hacia una gobernanza circular del agua

- Integrar economía circular + seguridad hídrica.

Políticas públicas

- Fortalecer regulación

Marcos regulatorios y normativos.

- Rol de las autoridades del agua, empresas, comunidades y

Actores

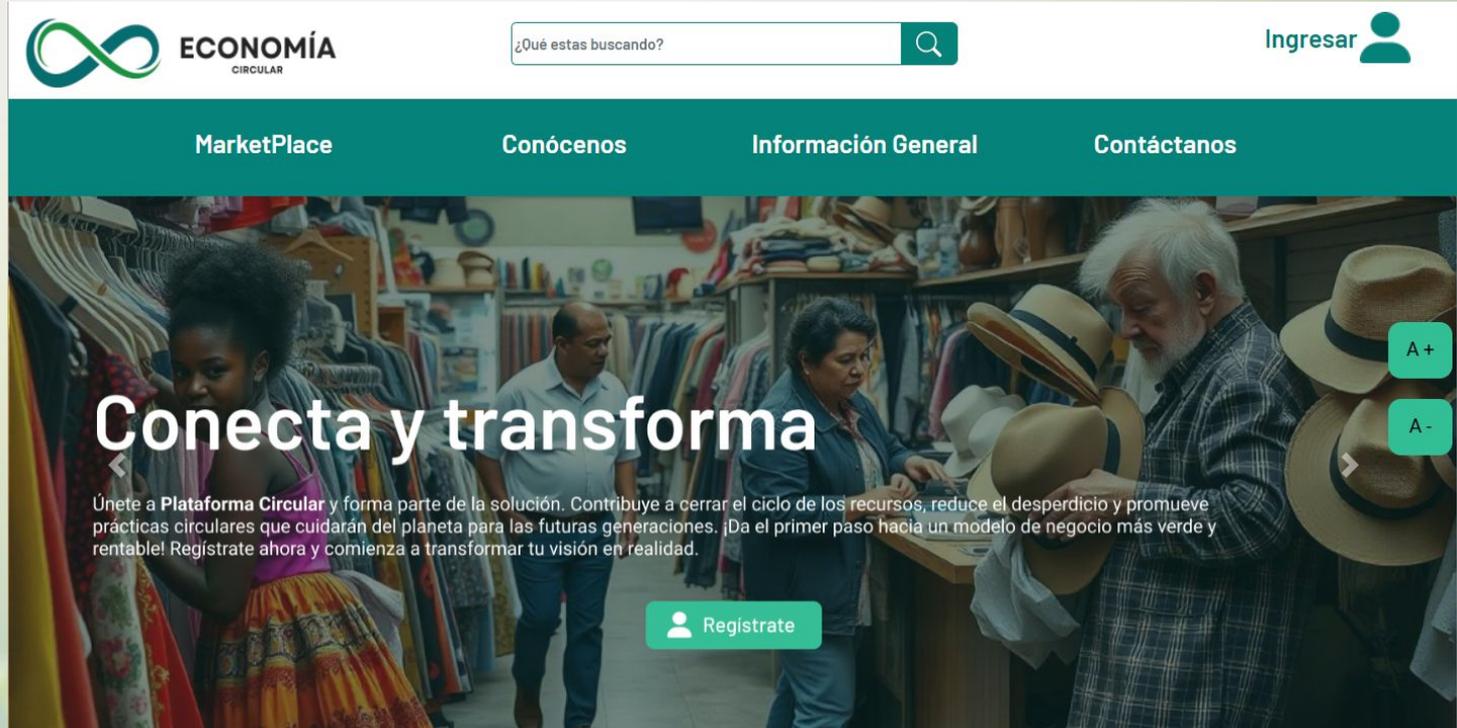
- Importancia de incentivos y financiamiento verde.

Implementación

# Conclusiones

1. América Latina tiene grandes retos en la gestión de su recurso hídrico, por disponibilidad, distribución y uso adecuado.
2. Necesitamos soluciones que se centren en la eficiencia y los principios y estrategias de la economía circular para agregar valor.
3. Existen soluciones escalables en la región que nos permitirán reducir el estrés y la seguridad hídrica.
4. Es necesario identificar oportunidades locales para definir soluciones reales (costo-efectivas).

<https://ecmarketplacelatam.com/>



**ECONOMÍA**  
CIRCULAR

¿Qué estas buscando?

Ingresar 

MarketPlace    Conócenos    Información General    Contáctanos

# Conecta y transforma

Únete a **Plataforma Circular** y forma parte de la solución. Contribuye a cerrar el ciclo de los recursos, reduce el desperdicio y promueve prácticas circulares que cuidarán del planeta para las futuras generaciones. ¡Da el primer paso hacia un modelo de negocio más verde y rentable! Regístrate ahora y comienza a transformar tu visión en realidad.

 [Regístrate](#)

A+  
A-

Preguntas

# DATOS DE CONTACTO

Kenneth Ochoa

k.ochoa129@uniandes.edu.co

@kochoav



SEMINARIO  
INTERNACIONAL DE  
Economía Circular  
ECUADOR

TERCERA EDICIÓN

En el marco del:



Proyecto  
Futuro Circular