

# Ingeniería Industrial Sostenible

María Catalina Ramírez

Profesora Asociada, Departamento de Ingeniería Industrial.

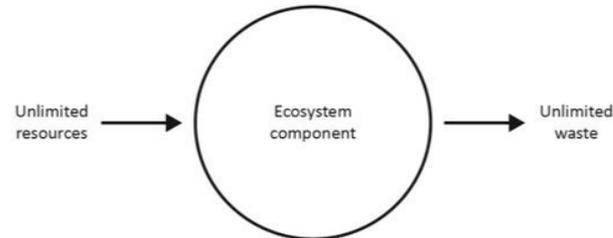
Directora Ingenieros sin Fronteras Colombia

Andrés Acero López

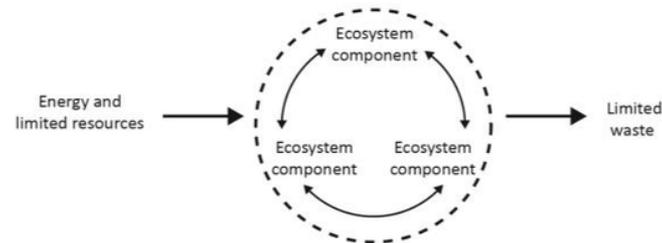
Estudiante Doctoral, Facultad de Ingeniería.

# **ECONOMÍA CIRCULAR**

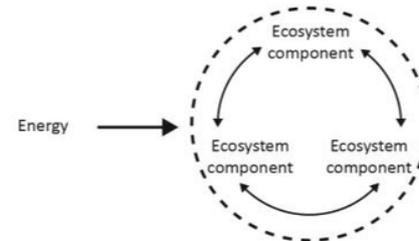
# Modelos de sistemas de producción y consumo



(a) QLinear materials flows in 'type I' ecology



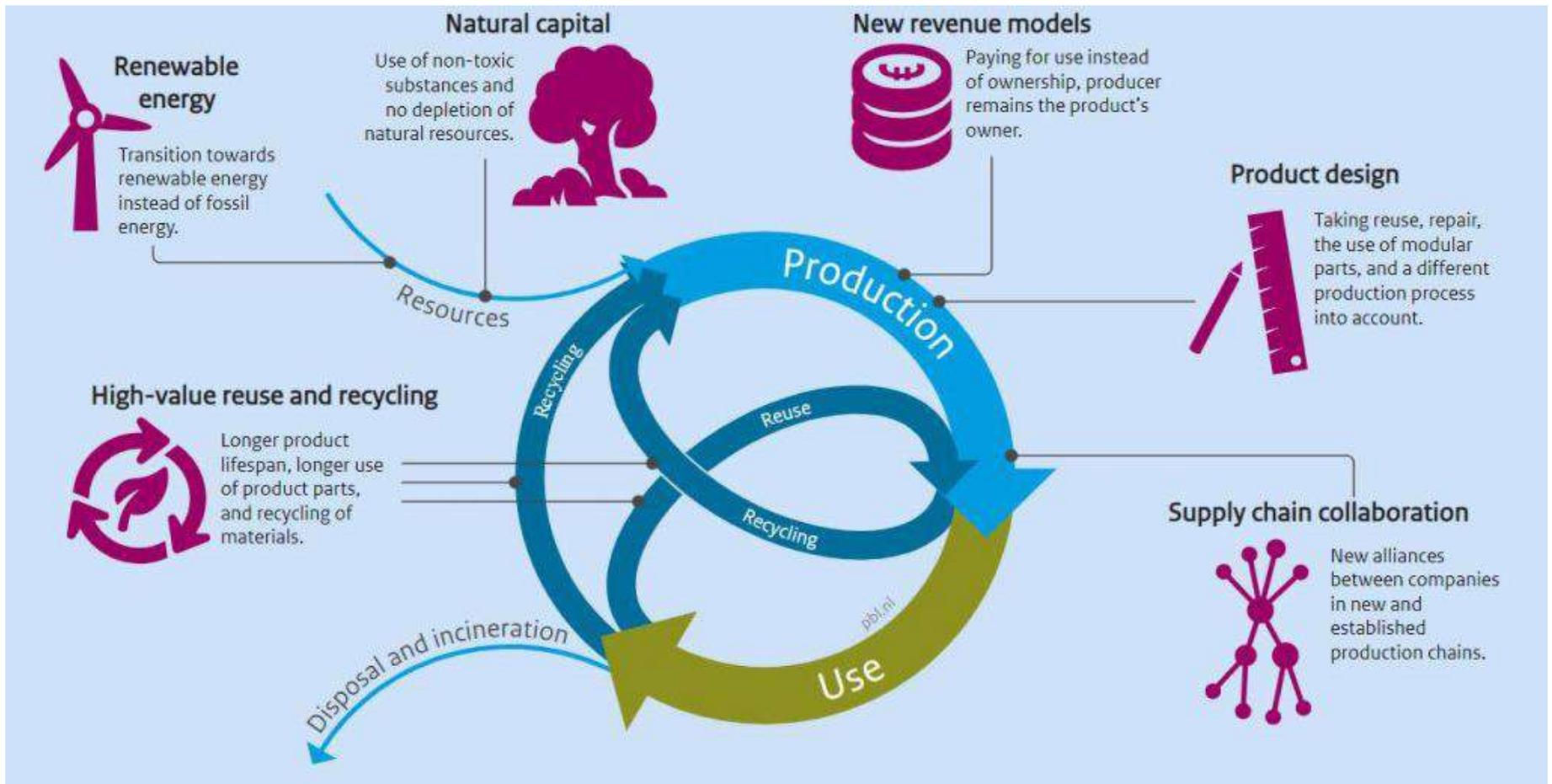
(b) Quasi-cyclic materials flows in 'type II' ecology



(c) Cyclic materials flows in 'type III' ecology

## Ciclo de vida de un producto





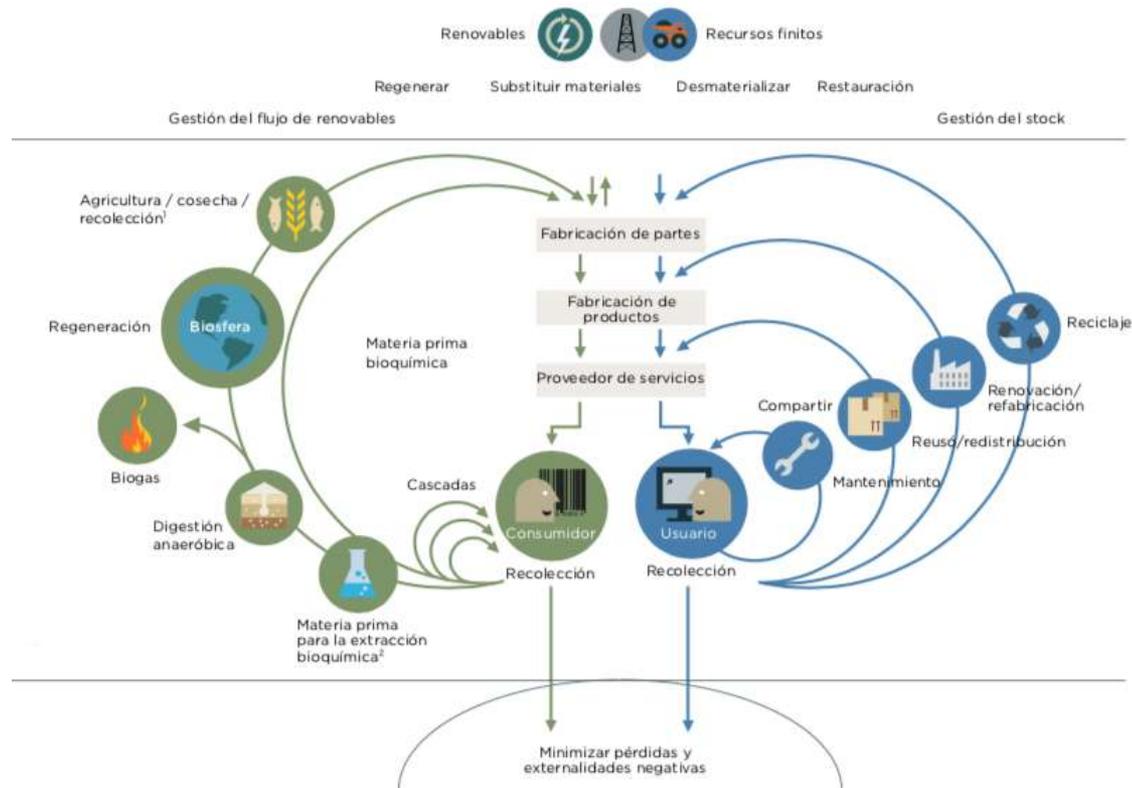
# Economía circular



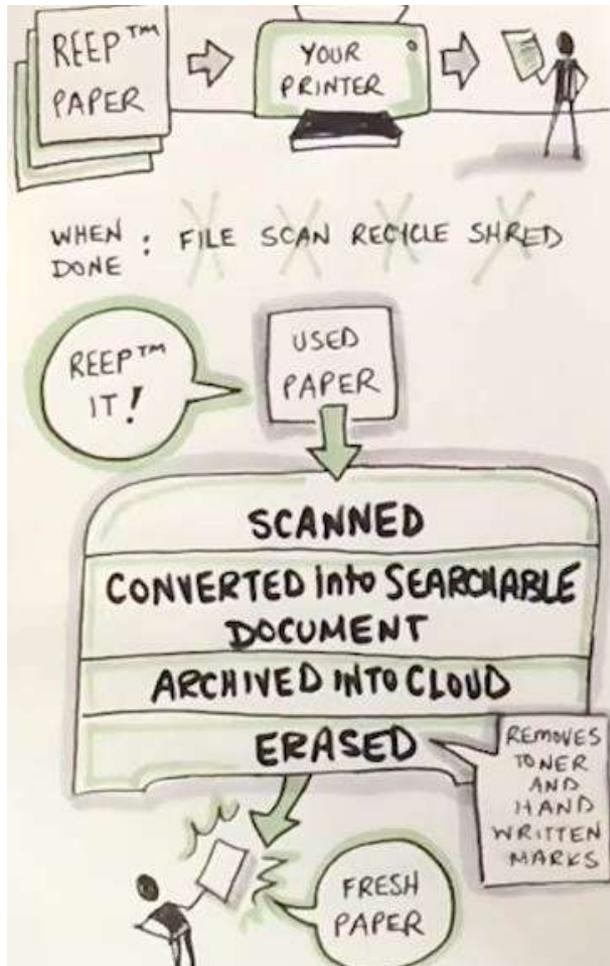
## **Economía circular: principios**

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

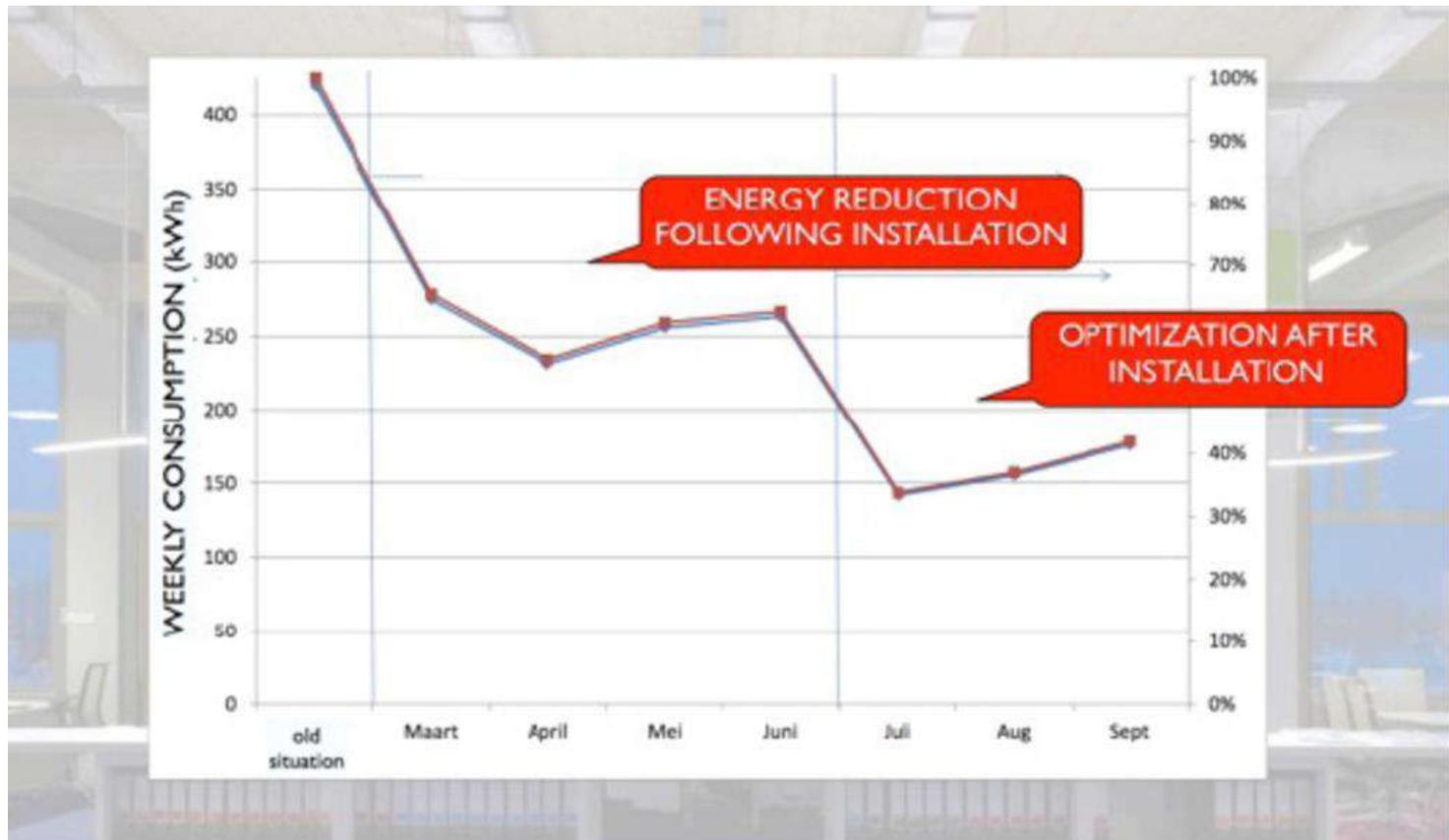
# Economía circular: principios



# Diseño para economía circular



## Nuevos modelos de negocio

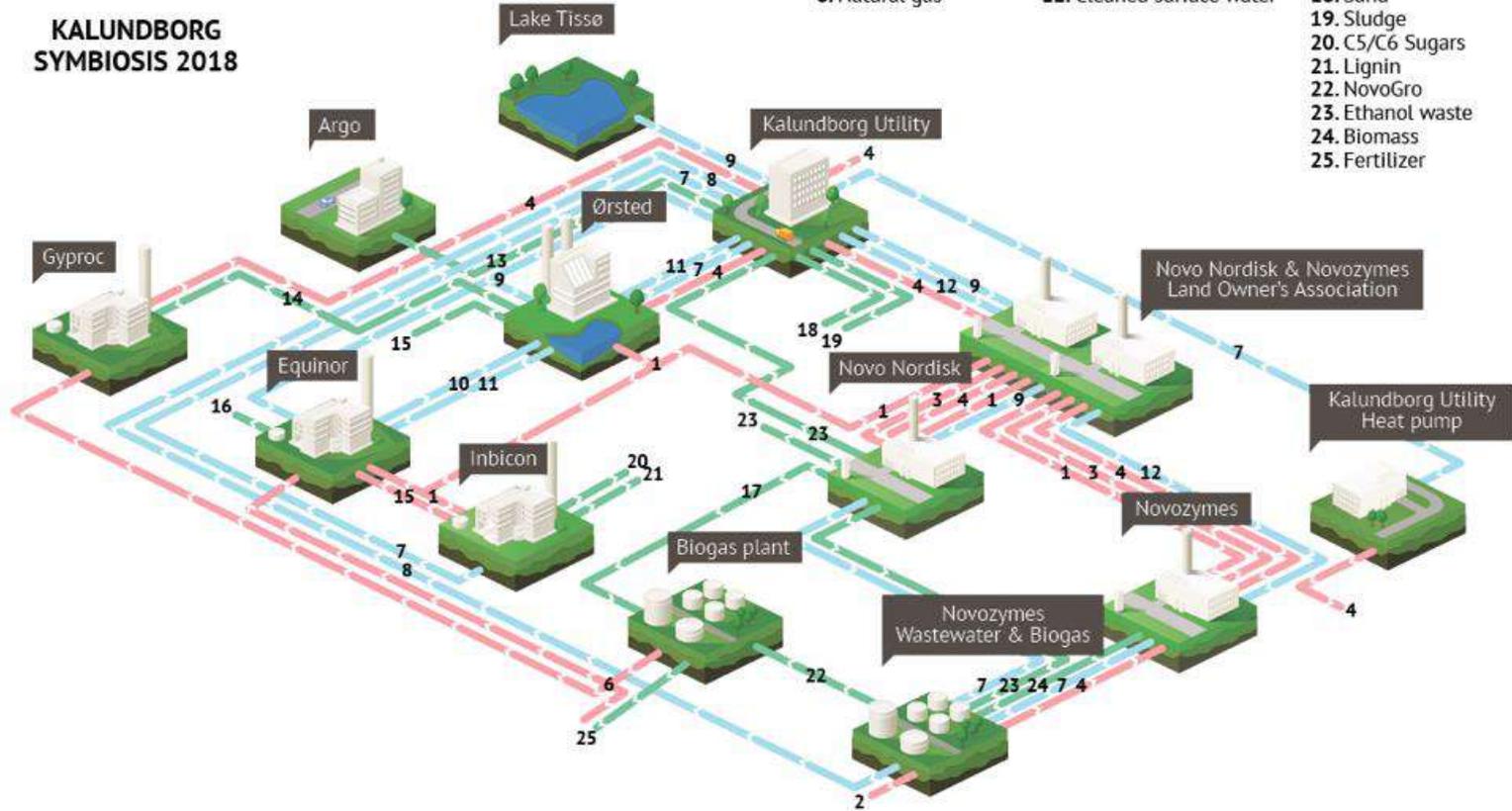




## Ciclos reversos



## KALUNDBORG SYMBIOSIS 2018



Facilitadores y condiciones  
favorables del sistema

Una  
representación  
visual



# ¿Cómo lo medimos?

Figure 1  
Circularity strategies within the production chain, in order of priority

