



→ Residuos

De la gestión de residuos a la economía circular

Introducción: ¿Qué es la Economía Circular? Del residuo al recurso



Vicente Galván López
Director del Centro de Competencia de
Medio Ambiente
Ferrovial Servicios



01

Introducción: ¿Qué es la Economía Circular? Del residuo al recurso



→ **Justificación**

- ✓ Todo el mundo habla de Economía Circular... pero realmente muy pocos saben exactamente a qué se refiere.
- ✓ La mayoría piensa que la Economía Circular se refiere sólo a la gestión de residuos.... pero esto es sólo una parte pequeña.
- ✓ Probablemente, si supiesen el contenido real de la Economía Circular, muy pocos la apoyarían.



→ El Modelo Occidental de Desarrollo

MATERIAS PRIMAS
NATURALES



PRODUCTOS









RESIDUOS





→ Resultados

-  Creación de valor económico añadido sólo en la primera parte de la cadena.
-  Aumento significativo de los tipos de materiales/residuos que la sociedad moderna produce e incremento del ratio de consumo/generación per cápita.
-  Introducción de entropía (dispersión en el sistema)
-  Tecnificación y aumento de costes del proceso de gestión de residuos.
-  Dilución de responsabilidades.
-  Disminución del porcentaje de valorización y de la cantidad absoluta reciclada, con el consiguiente incremento de los envíos a vertederos.



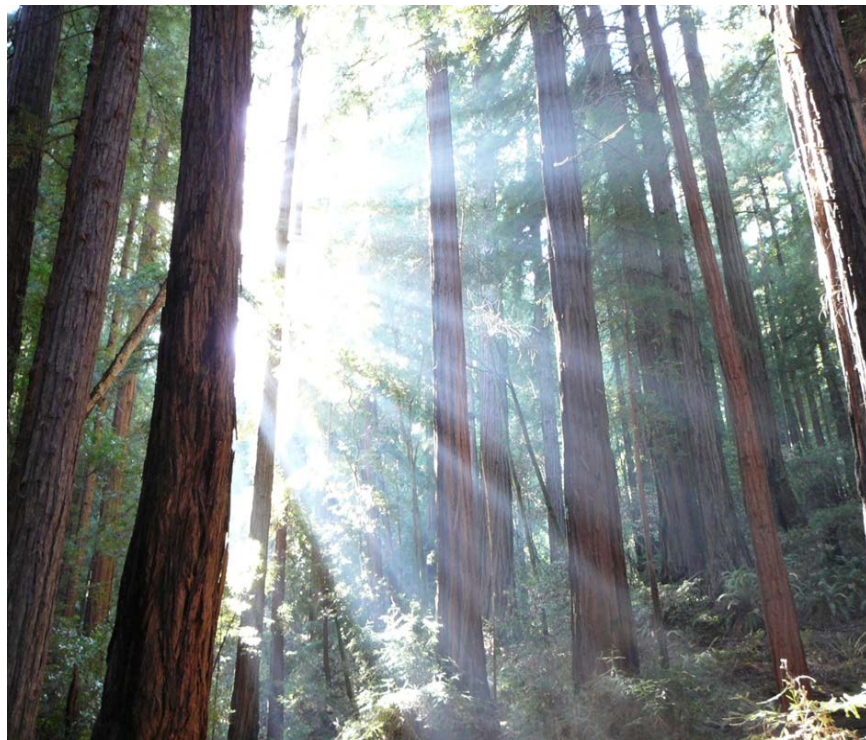
→ Crisis global-cambio

- El 20% de la población consume el 80% de los recursos, mientras que el 80% tiene que sobrevivir con el 20% restante.
- La 'globalización' del modelo energético y el estilo de vida occidental NO es posible, necesitaríamos la existencia de varios Planeta Tierra para sostenerlo.





→ Un factor olvidado: La Tierra como sistema termodinámico



NO ES UN SISTEMA AISLADO (No intercambia materia ni energía con el entorno)

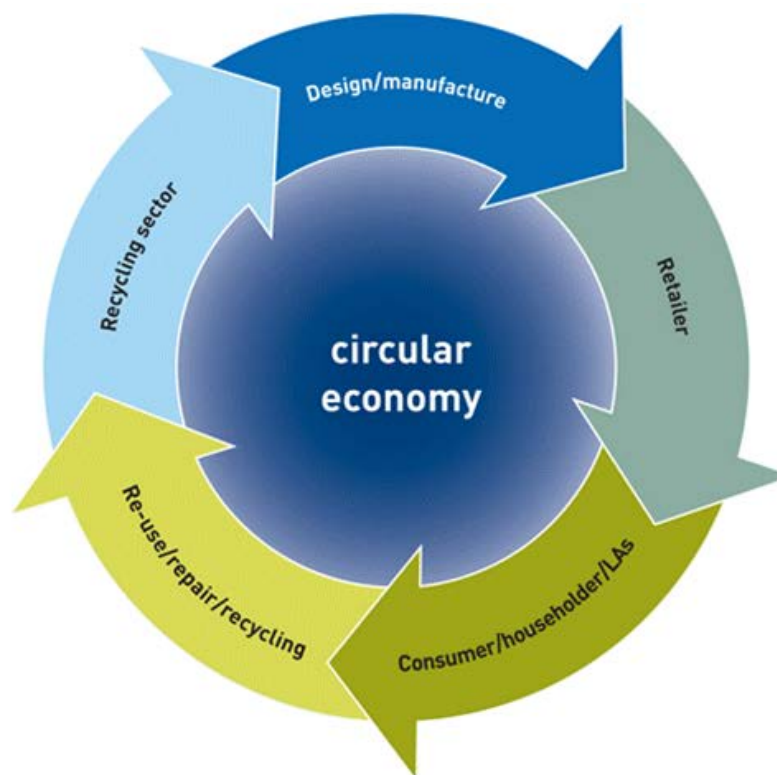
NO ES UN SISTEMA ABIERTO (Intercambia materia y energía con el entorno)

ES UN SISTEMA CERRADO (Intercambia energía pero no materia con el entorno)

Perogrullo: “La Tierra es finita (su masa permanece constante)”



→ La solución: Economía Circular



Una nueva forma de pensar y de actuar.



De la gestión de residuos a la economía circular

Introducción: ¿Qué es la Economía Circular? Del residuo al recurso



“The circular economy is a generic term for an economy that is regenerative by design. Materials flows are of two types, biological materials, designed to reenter the biosphere, and technical materials, designed to circulate with minimal loss of quality, in turn entraining the shift towards an economy ultimately powered by renewable energy” (Ellen MacArthur Foundation, January 2012)



“The circular economy is a generic term for an industrial economy that is, by design or intention, restorative and in which materials flows are of two types, biological nutrients, designed to reenter the biosphere safely, and technical nutrients which are designed to circulate at high quality without entering the biosphere.

The term encompasses more than the production and consumption of goods and services, including a shift from fossil fuels to the use of renewable energy, and the role of diversity as a characteristic of resilient and productive systems. It includes discussion of the role of money and finance as part of the wider debate.”



→ Economía Circular: Principios (1)

- **Waste is food:** Todos los productos deben poder ser desmontados/degradados y sus componentes/materiales reincorporados a ciclos naturales o industriales con el mínimo consumo de energía.
- **Diversity is strength:** Los sistemas naturales y antrópicos son más resistentes y resilientes cuanto mayor es su diversidad de componentes y de interacciones entre los mismos.
- **Energy from renewable sources.** Toda la energía utilizada en procesos naturales e industriales debe proceder de fuentes renovables.
- **Systems thinking.** En el diseño de cualquier sistema, deben identificarse y evaluarse todas las relaciones lineales y no lineales entre sus componentes internos y los elementos externos.
- **Property model.** El uso de productos y servicios no requiere adquirir la propiedad de los mismos.



→ Economía Circular: Principios (2)

- **Services better than products:** El servicio prestado por un objeto debe prevalecer sobre la propiedad del mismo. Transformación de fabricantes desde vendedores a prestadores de servicios.
- **Recycling is good, but not enough:** El reciclaje no evita el consumismo, ni los impactos asociados.
- **Prices should reflect the real costs:** Precios reales deben dirigir el consumo de bienes y servicios hacia aquellos integrables en una economía circular.



De la gestión de residuos a la economía circular

Introducción: ¿Qué es la Economía Circular? Del residuo al recurso



Diseño

- Relaciones lineales y no lineales
- Reincorporación a ciclos naturales y humanos
- Larga duración

Materias Primas:

- Uso próximo a su estado natural
- Minimizar las cantidades
- Proximidad al origen

Producción

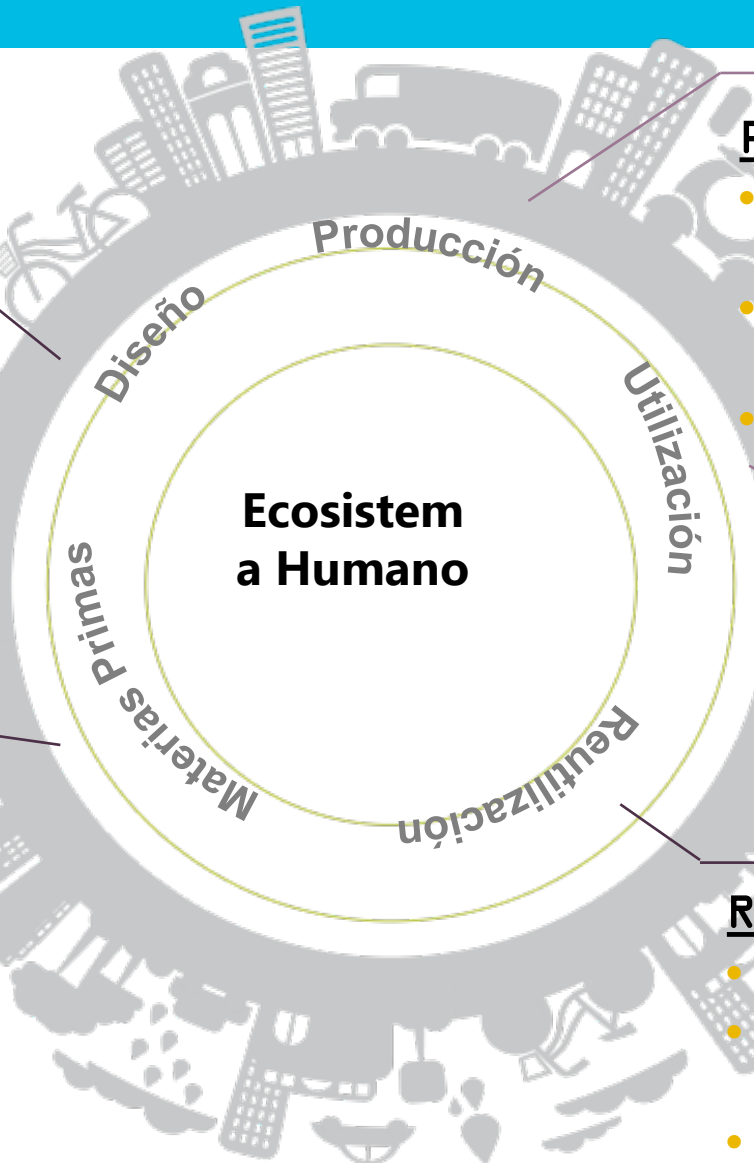
- Energía de fuentes renovables
- Los precios reflejan los costes
- Balance global del impacto

Utilización

- Modelo de propiedad
- Servicios mejor que productos

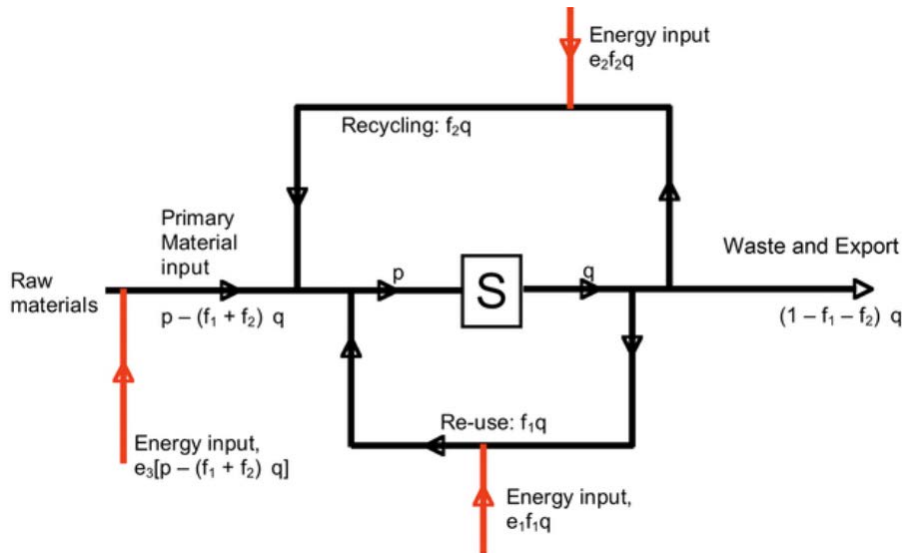
Reutilización

- Reparación
- Reciclado máximo, pero no suficiente
- Identificación y separación de los





→ Economía Circular: Escuelas (1) Industrial Ecology (1)



Roland Clift

Director Internacional Society for Industrial Ecology

Julian Allwood

Prof. Chemical Engineering, Cambridge University

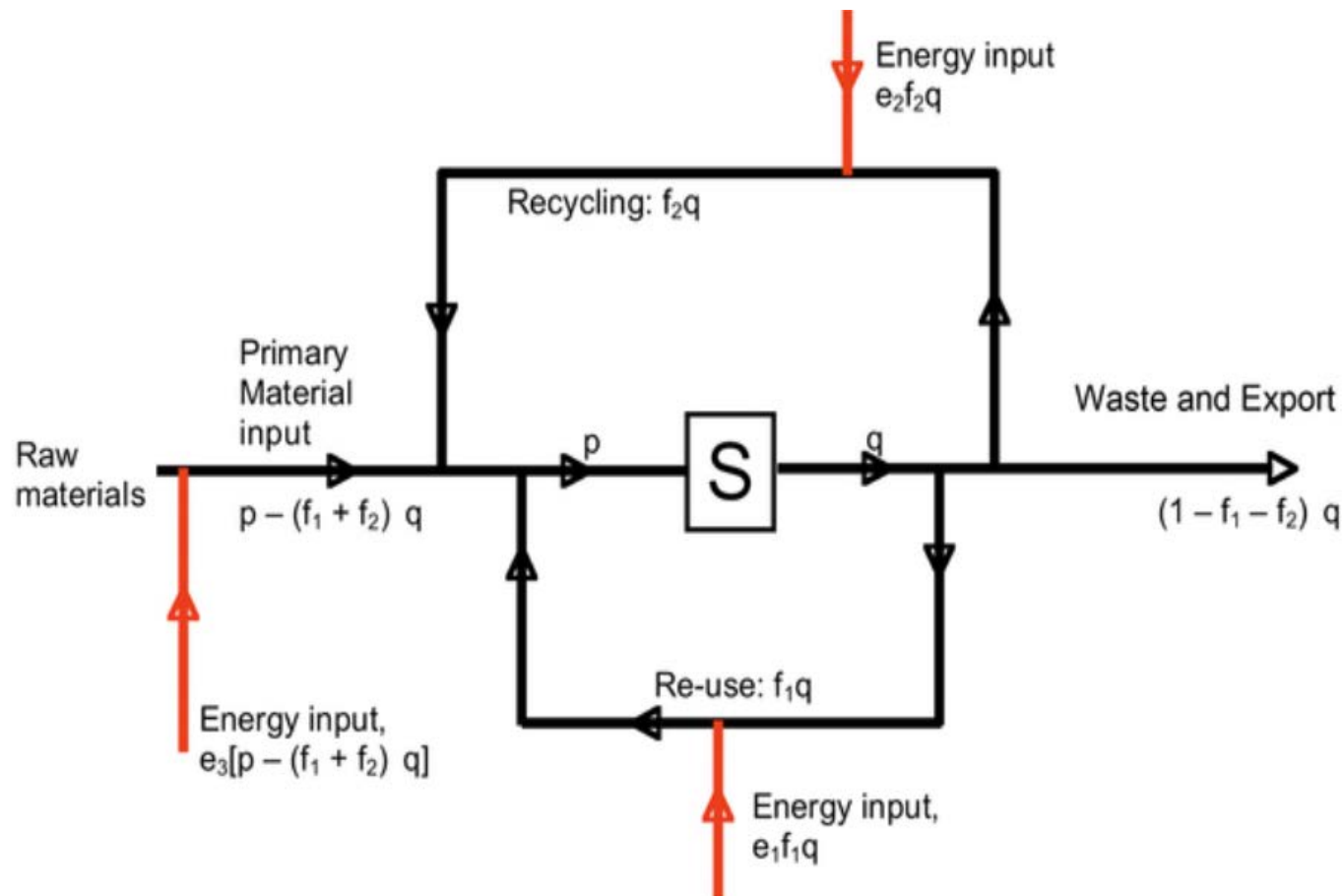
"Rethinking the Economy", The Chemical Engineer, 837, Mar 2011, p 30.

Principios:

- ✓ Procesos industriales contemplados como "ecosistemas industriales" (visión holística)
- ✓ Análisis completo de flujos de materia y energía.
- ✓ Cierre de ciclos internos y externos.
- ✓ Eliminación de subproductos o productos peligrosos (química verde)
- ✓ Consideración de los ecosistemas locales y sus restricciones: energía y recursos.



→ Economía Circular: Escuelas (1) Industrial Ecology (2)





→ Economía Circular: Escuelas (1)

Industrial Ecology (3)

e1= Aporte de energía por tonelada de material reutilizado.

e2= Aporte de energía por tonelada de material reciclado.

e3= Aporte de energía por tonelada de materia prima.

f1= Fracción del material recuperado y reutilizado.

f2= Fracción del material recuperado y reciclado.

p= Flujo anual de material que entra en el proceso.

q= Flujo anual de residuos reincorporados (para un sector maduro en equilibrio q=p)

S= Stock en uso.

E= Energía anual para soportar el stock S.

T= Periodo medio de uso del material.

$$E = [e1.f1 + e2.f2 + e3.(1-f1-f2)].p$$

$$p = S/T$$



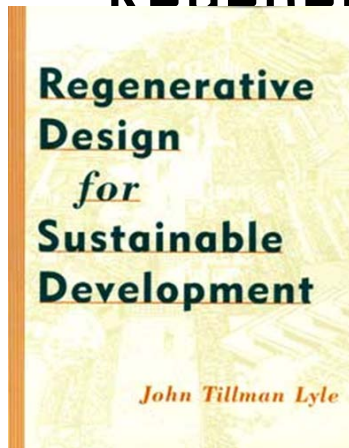
→ Economía Circular: Escuelas (1) Industrial Ecology (4)

Prioridad de acciones para reducir el consumo de recursos y energía:

- a) Ampliar la vida útil, T , para reducir p ;
- b) Incrementar la proporción de producto reutilizado, f_1 ;
- c) Incrementar la proporción de producto reciclado, f_2 ;
- d) Reducir la cantidad de energía utilizada en el reciclado, e_2 ;
- e) Reducir la cantidad de energía utilizada en la reutilización, e_1 ;
- f) Reducir la cantidad de energía utilizada en la producción primaria, e_3 .



→ Economía Circular: Escuelas (2) Regenerative Design



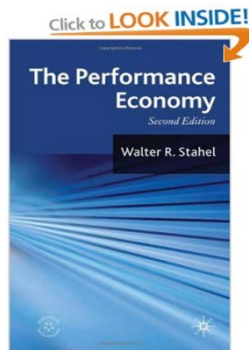
John T. Lyle (1970)
Prof. Landscape Architecture
California State Polytechnic University
“Regenerative Design”, Wiley, 1994

Principios:

- ✓ Todas las actividades deben desarrollarse dentro de los límites de los recursos renovables disponibles y sin degradar el medio ambiente.
- ✓ Todos los sistemas, a partir de la agricultura, deben de ser organizados de forma regenerativa para la energía y materiales que consuman.



Economía Circular: Escuelas (3) Performance Economy



Walter R. Stahel (1982)

Architect

Product Life Institute, Geneva

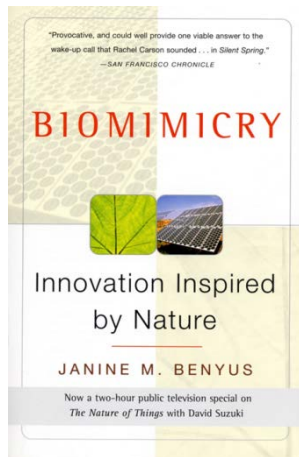
"The Performance Economy", Palgrave Macmillan, 2008

Principios: *"Do not repair what is not broken, do not manufacture something that can be repaired, do not recycle a product that can be remanufactured."*

- ✓ Extensión de la vida del producto.
- ✓ Creación de bienes de larga duración.
- ✓ Fomento de actividades de reacondicionamiento y reparación.
- ✓ Prevención de la generación de residuos durante toda la vida del bien.
- ✓ Venta de servicios en lugar de productos.



→ Economía Circular: Escuelas (4) Biomimicry



Janine Benyus

Prof. Interpretative Writing

University of Montana

“Biomimicry: Innovation Inspired by Nature”

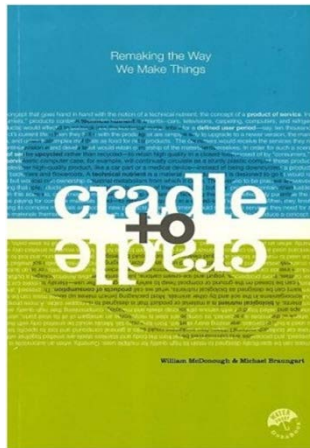
Harper Perennial, 1998

Principios:

- ✓ La Naturaleza como modelo. Soluciones para problemas humanos.
- ✓ La Naturaleza como medida. Patrón de referencia.
- ✓ La Naturaleza como mentor. Fuente de conocimiento.



→ Economía Circular: Escuelas (5) Cradle to Cradle



William McDonough

Architect

Michael Braungart Chemist

Chemistry section of Greenpeace/Environmental Protection
Encouragement Agency

“Cradle to Cradle. Remaking the Way we Make Things”

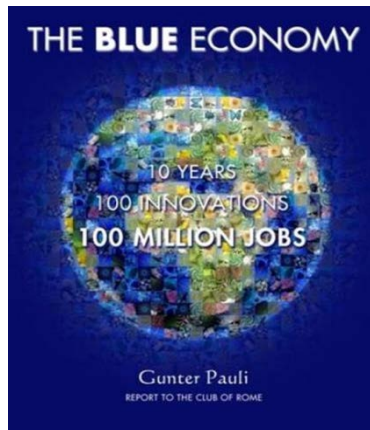
North Point Press, 2002.

Principios: *“Completely healthful products that are either returned to the soil or flow back to industry for ever”.*

- ✓ Todos los materiales deben ser considerados como nutrientes: técnicos y biológicos.
- ✓ Los flujos deben tener impacto positivo y reducir los impactos negativos.
- ✓ Inspiración en los ciclos naturales y el metabolismo de la Biosfera.
- ✓ Diseño orientado a la recuperación de los materiales.



→ Economía Circular: Escuelas (6) Blue Economy



Gunter Pauli

Entrepreneur and businessman

“The Blue Economy. 10 years. 100 Innovations. 100 Million Jobs”,

Paradigm Publications, 2010.

Principios:

- ✓ Código abierto basado en el estudio de casos.
- ✓ Utilización de los recursos en cascada.
- ✓ Soluciones determinadas por el entorno local.
- ✓ Procesos basados en la Física.



→ Economía Circular: Escuelas (7) Permaculture



Masanobu Fukuoka

Farmer and Philosopher

Sepp Holzer

Farmer

“La revolución de una brizna de paja.

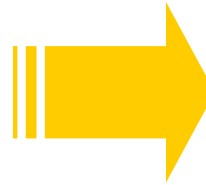
Una introducción a la agricultura natural”. Eco Habitar (Rodale Press, 1978)

Principios:

- ✓ Creación y mantenimiento de ecosistemas agrícolas productivos en la misma diversidad, estabilidad y resistencia que los naturales.
- ✓ Métodos agrícolas tradicionales compatibles con innovaciones modernas.



→ Conclusión: El modelo tiene que cambiar





→ **No podemos diluir nuestros recursos en la basura**





→ Algunas reflexiones: Mirando al futuro



La economía circular debe transformar el sector de residuos en una industria de recursos

- Papel clave: industria de recursos materiales y productos.
- Trabajando juntos todos los agentes implicados
- Socios y alianzas entre distintos actores y partes interesadas (estrategia win-win)
- Necesidad de contactos y lobby
- Barreras específicas de países: requieren diferentes tipos de acción en Europa
- Colaboración público-privada
- Necesidad de I+D+I y posicionamiento



¡ Solo tenemos una tierra!



¡GRACIAS! 

Vicente Galván López



EIMA2016

ENCUENTRO IBEROAMERICANO
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE