

Agenda Internacional para la Transformación/Regeneración de ciudades y territorios en el marco de la Emergencia Climática

#Action for transformation



Dr. Jordi Morató

Microbial Ecologist / Sustainability Science

jordi.morato@upc.edu

<http://www.unescosost.org>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Càtedra UNESCO de Sostenibilitat



unesco
Càtedra

Agenda Internacional de Sostenibilidad + Transformación



UN MUNDO EN EMERGENCIA

CLIMÁTICA SALUD



Future of the human climate niche

Chi Xu (徐驰)^{a,1} , Timothy A. Kohler^{b,c,d,e}, Timothy M. Lenton^f , Jens-Christian Svenning^g , and Marten Scheffer^{c,h,i,1}

^aSchool of Life Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023, China; ^bDepartment of Anthropology, Washington State University, Pullman, WA 99164; ^cSanta Fe Institute, Santa Fe, NM 87501; ^dCrow Canyon Archaeological Center, Cortez, CO 81321; ^eResearch Institute for Humanity and Nature, Kyoto 603-8047, Japan; ^fGlobal Systems Institute, University of Exeter, Exeter, EX4 4QE, United Kingdom; ^gCenter for Biodiversity Dynamics in a Changing World, Department of Bioscience, Aarhus University, DK-8000 Aarhus C, Denmark; ^hWageningen University, NL-6700 AA, Wageningen, The Netherlands; and ⁱSARAS (South American Institute for Resilience and Sustainability Studies), 10302 Bella Vista, Maldonado, Uruguay

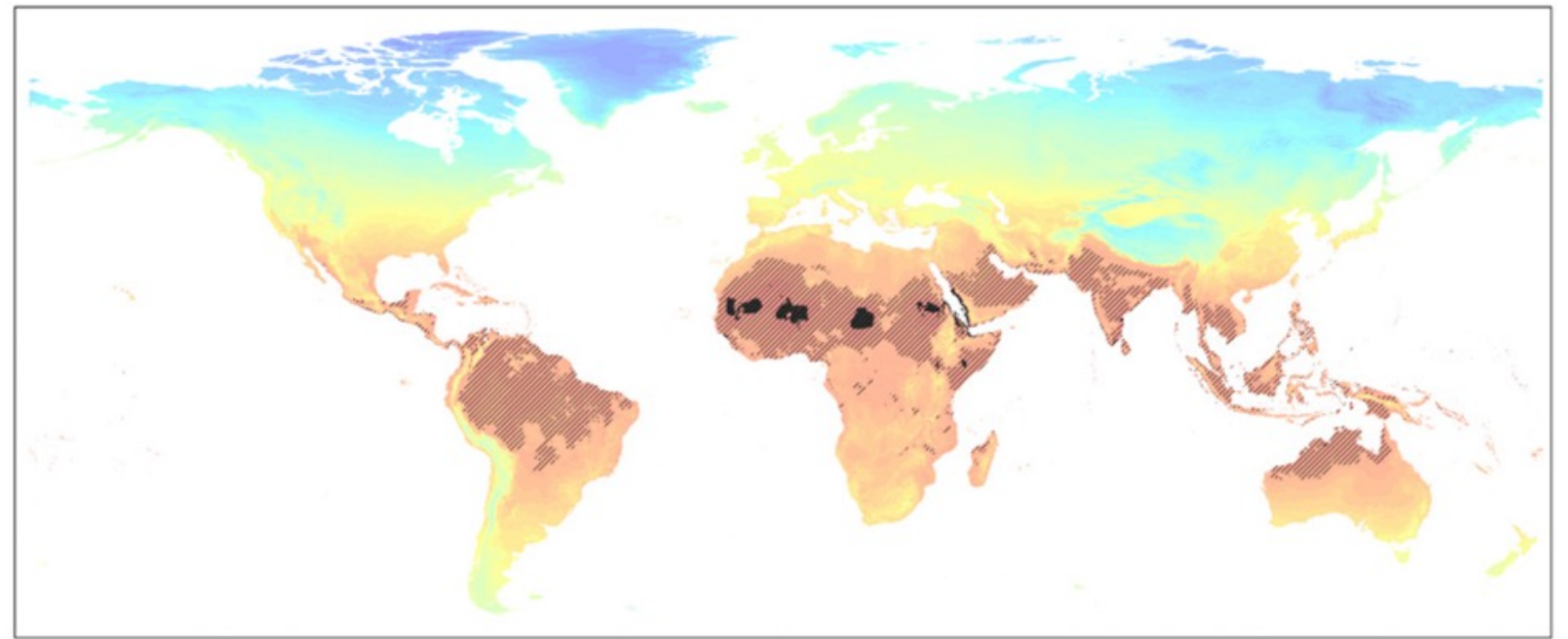
NICHO CLIMATICO HUMANO (Actual)

11-15 °C

Ta media anual (MAT)



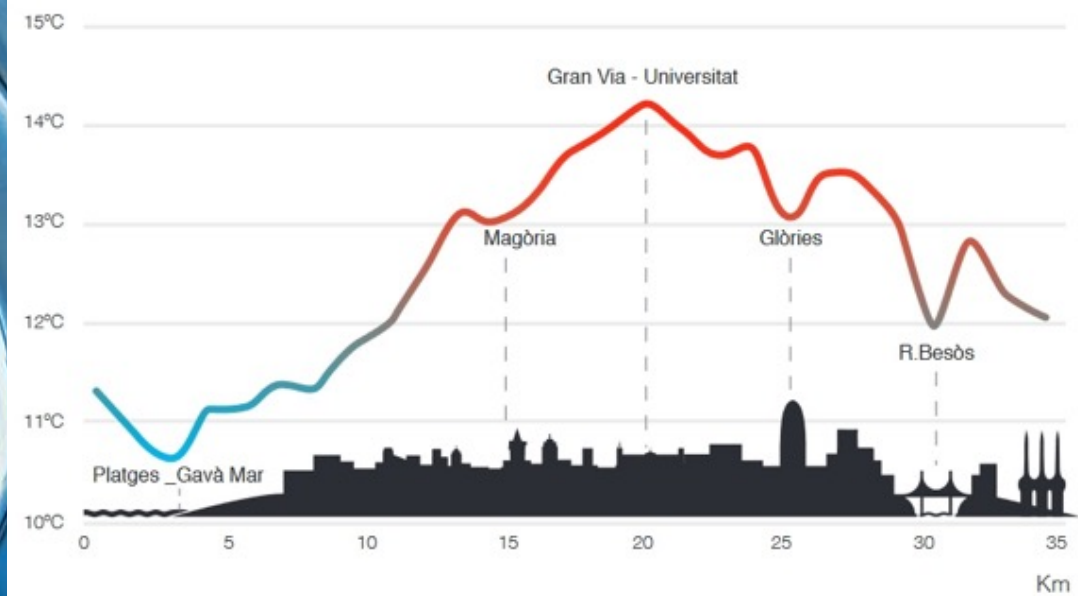
MAT > 29°C



Mean annual temperature



EFECTO ISLA DE CALOR





**IMPACTO
HUMANO**

INSOSTENIBILIDAD

CIUDADES EMISORAS DE GEH

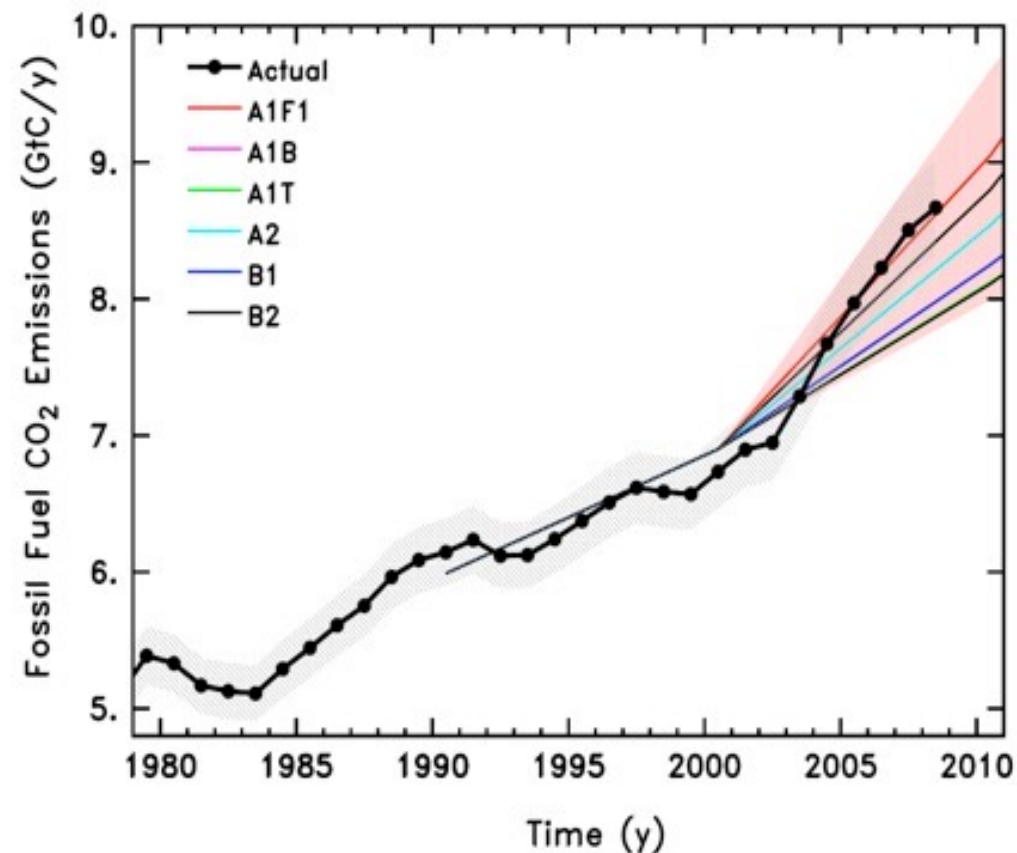
**Modelo territorial que
se expande para
explotar los recursos**

**Ciudad como un
sistema que *consume***

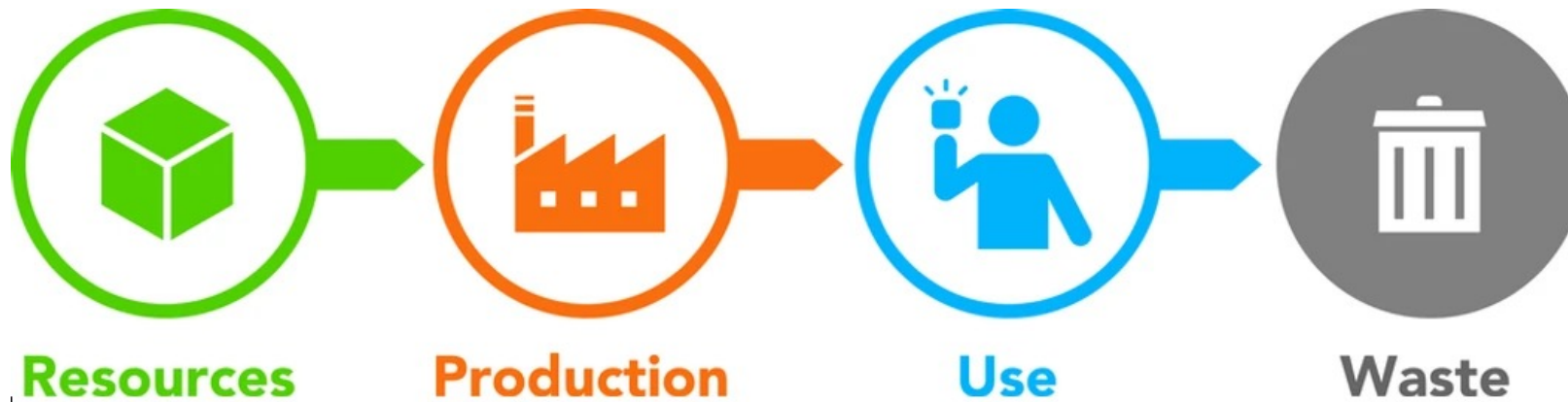
2% superficie

50% población

>75% emisiones GEI



Economía Lineal: Extracción de recursos naturales, producción, distribución, consumo y generación de residuos (Jeffrey D. Sachs, 2005).





**EL ACTUAL SISTEMA
DE PRODUCCIÓN Y
CONSUMO CREA MAS
DAÑO QUE**

VALOR

re-pensar

Transformar
Innovar
Reciclar

Adaptar
Articular
REGENERAR



Agenda Internacional de Sostenibilidad + Transformación



Desarrollo
Sostenible

**TRANSICION A
RESILIENCIA
URBANA**



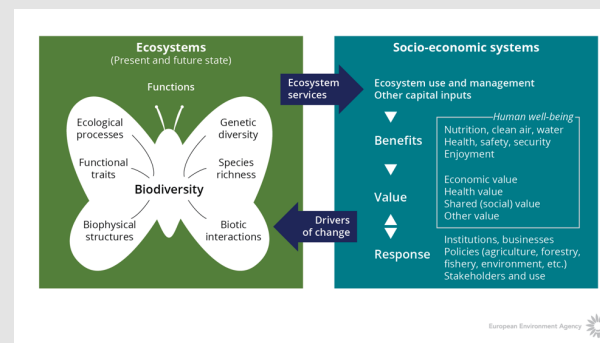
Cambio Climático



Economía Circular

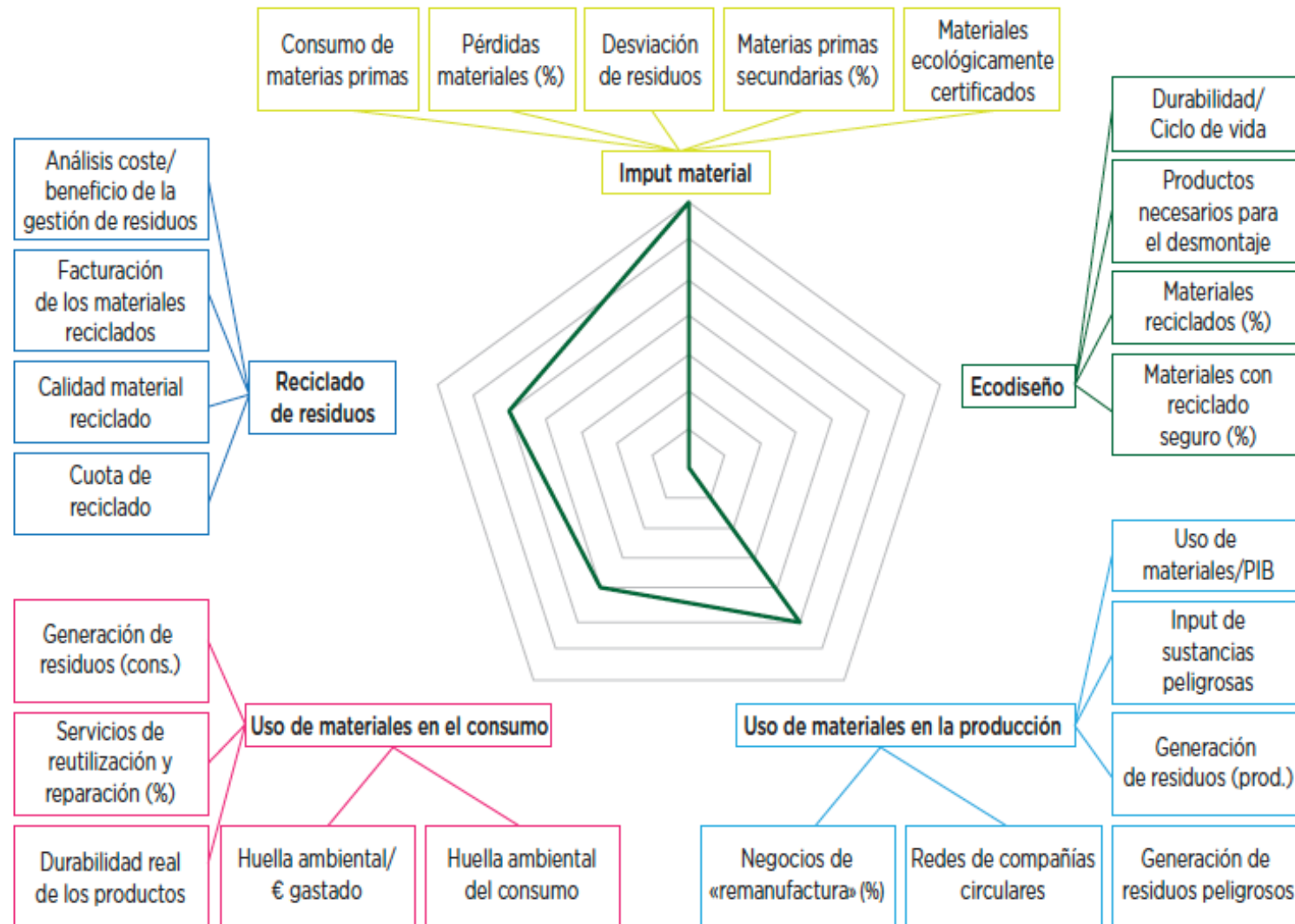


Urbanización



**Servicios Ecosistemicos
Soluciones Basadas en la
Naturaleza (NBS)**

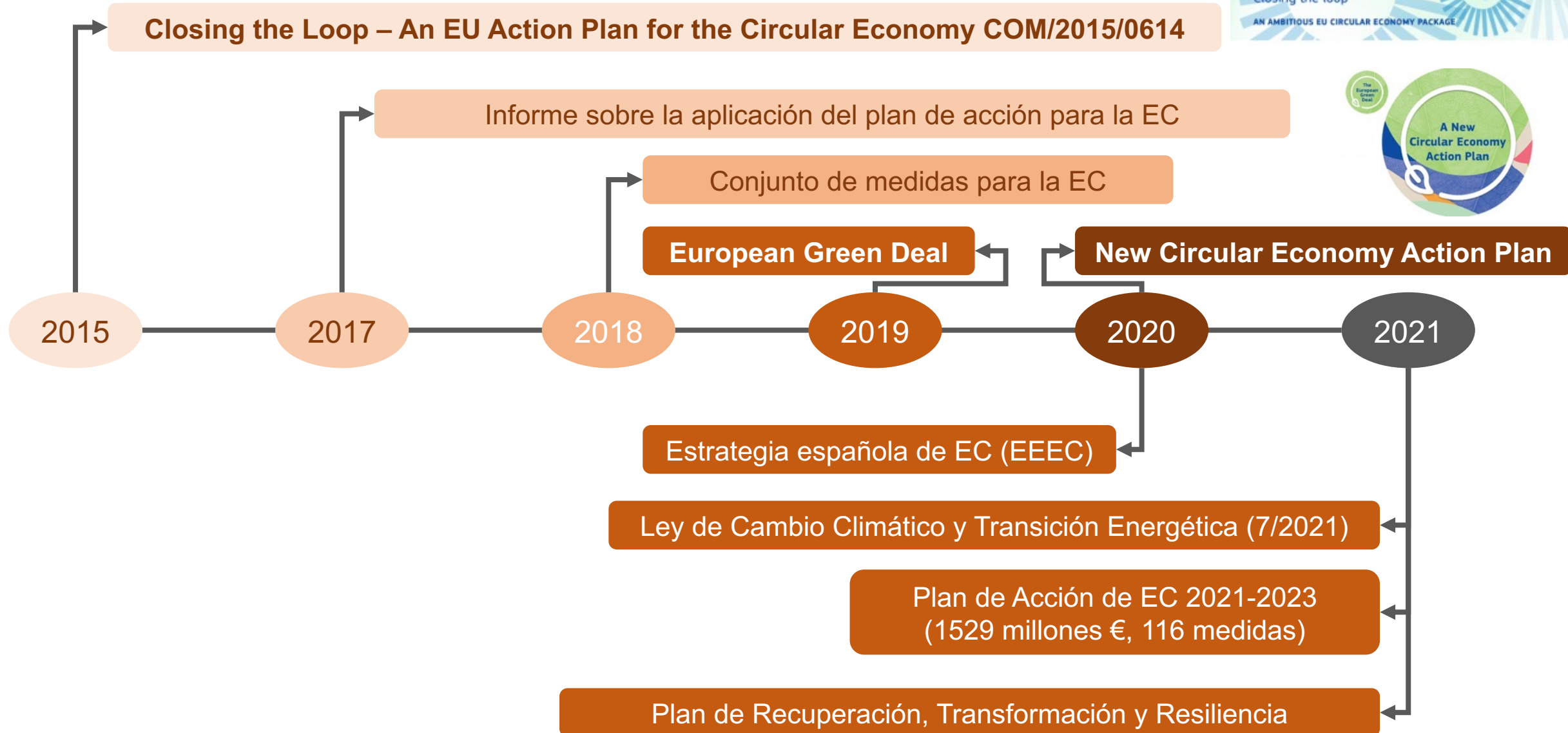
Indicadores de la Economía Circular



**REGENERAR
SISTEMAS
NATURALES**

Es una **ECONOMIA
REGENERATIVA**
por diseño, para
**maximizar el
rendimiento de
los recursos** a lo
largo de todo el
ciclo de vida.

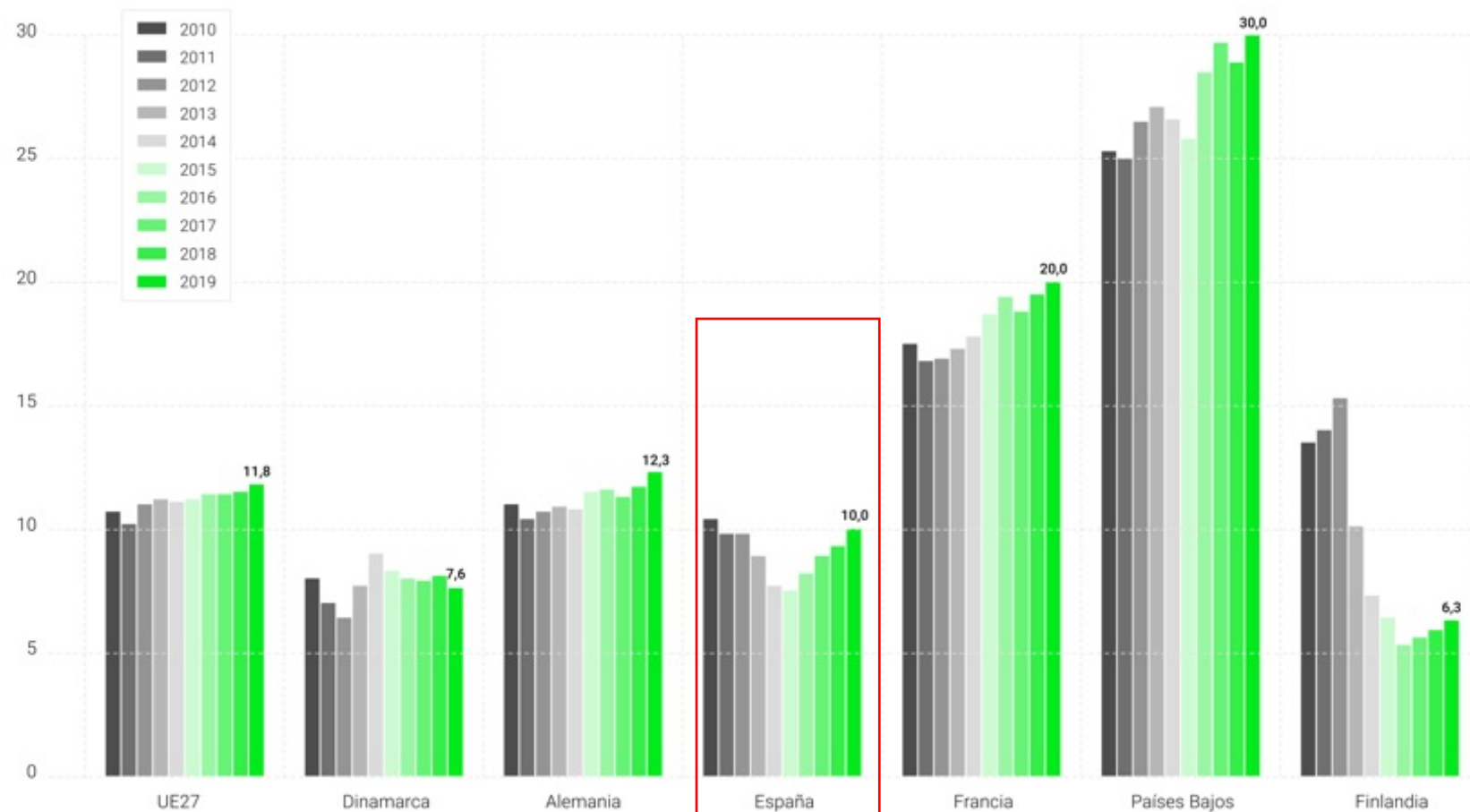




En España solo un **10%** de los requerimientos totales de material están cubiertos por material recuperado

La recuperación de recursos y su reincorporación al ciclo productivo, puede contribuir a cubrir parte de la demanda total de materiales, reduciendo así la extracción de materias primas y la dependencia de exterior.

USO CIRCULAR DE MATERIALES (2010-2019, en porcentaje)

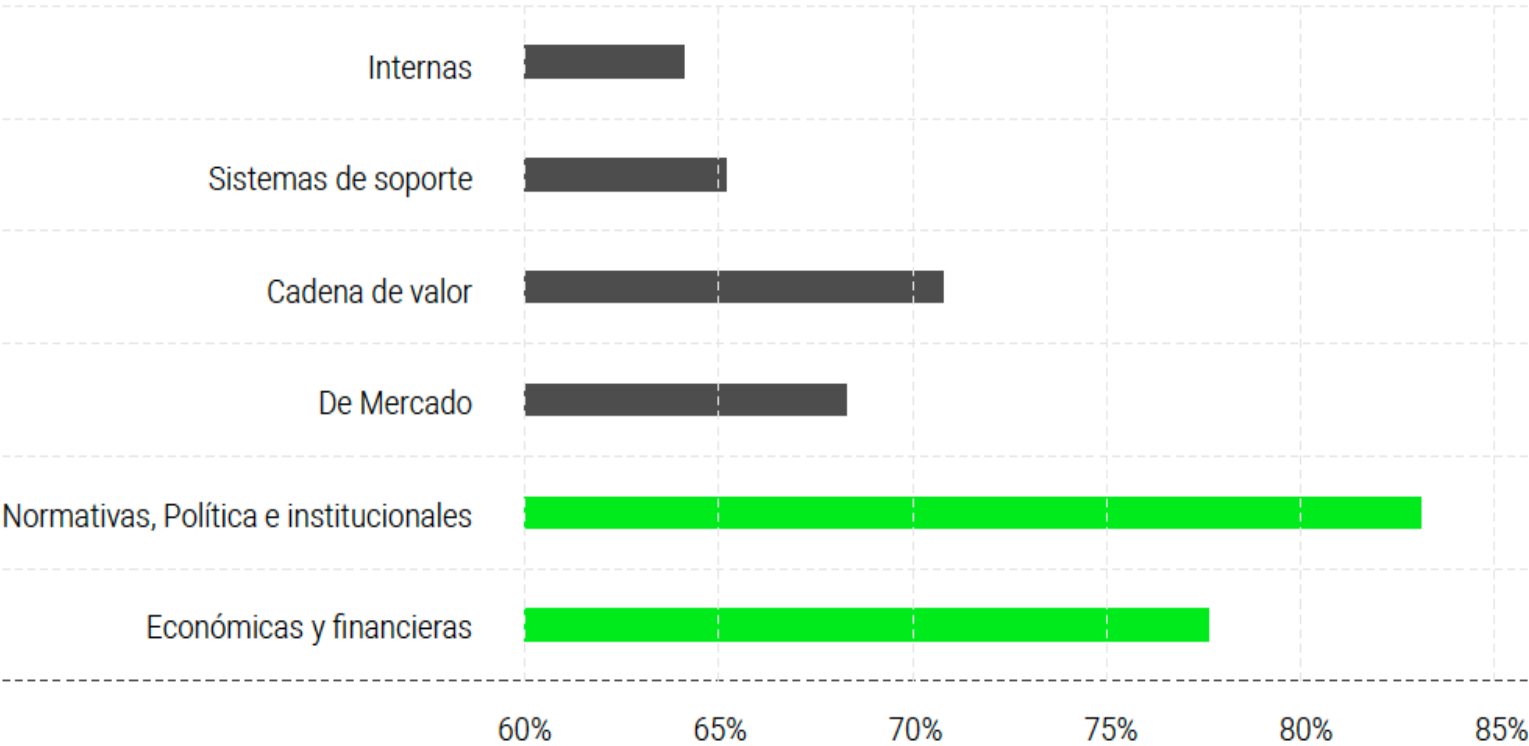


Fuente: Elaboración propia a partir de EUROSTAT (2021)

Las barreras más determinantes son normativas, políticas e institucionales, y ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

Altos niveles de heterogeneidad, dispersión y desalineación en los marcos normativo, y acceso muy limitado a estímulos fiscales.

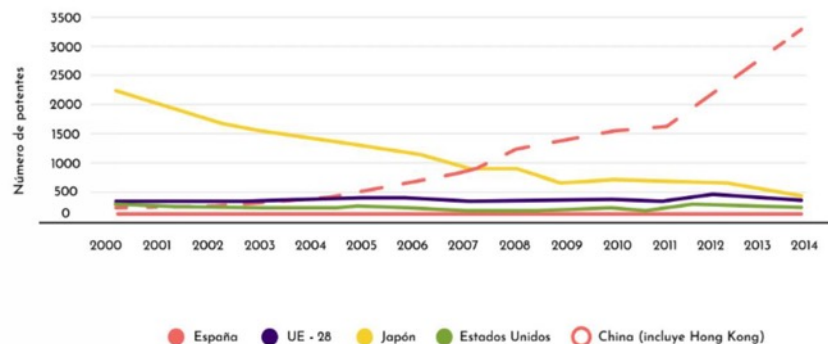
IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS BARRERAS A LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR (% DEL TOTAL DE EXPERTOS CONSULTADOS)



Fuente: Elaboración propia



ACELERAR LA TRANSICIÓN A LA EC: INNOVACIÓN



INNOVACIÓN es el elemento clave para conseguir la transición a la EC

Nuevas tecnologías

Mejora de Procesos

Servicios y modelos de negocios

Cambio Integral del comportamiento del consumidor



LOS FACILITADORES
VINCULADOS A LOS SISTEMAS
DE SOPORTE, LOS DE MAYOR
IMPORTANCIA,
PRINCIPALMENTE son....

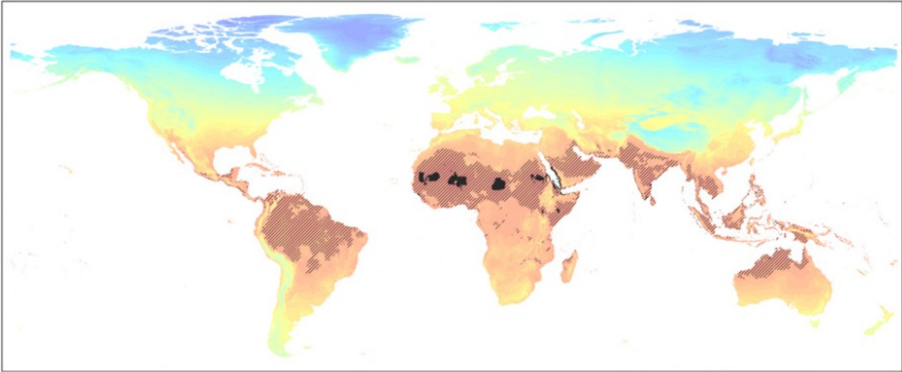
El desarrollo de proyectos
demostrativos que sirvan para
cambiar la legislación y la
percepción de la economía
circular, el desarrollo tecnológico
y el diálogo interinstitucional.

IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS FACILITADORES PARA LA TRANSICION HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR (% DEL TOTAL DE EXPERTOS CONSULTADOS)

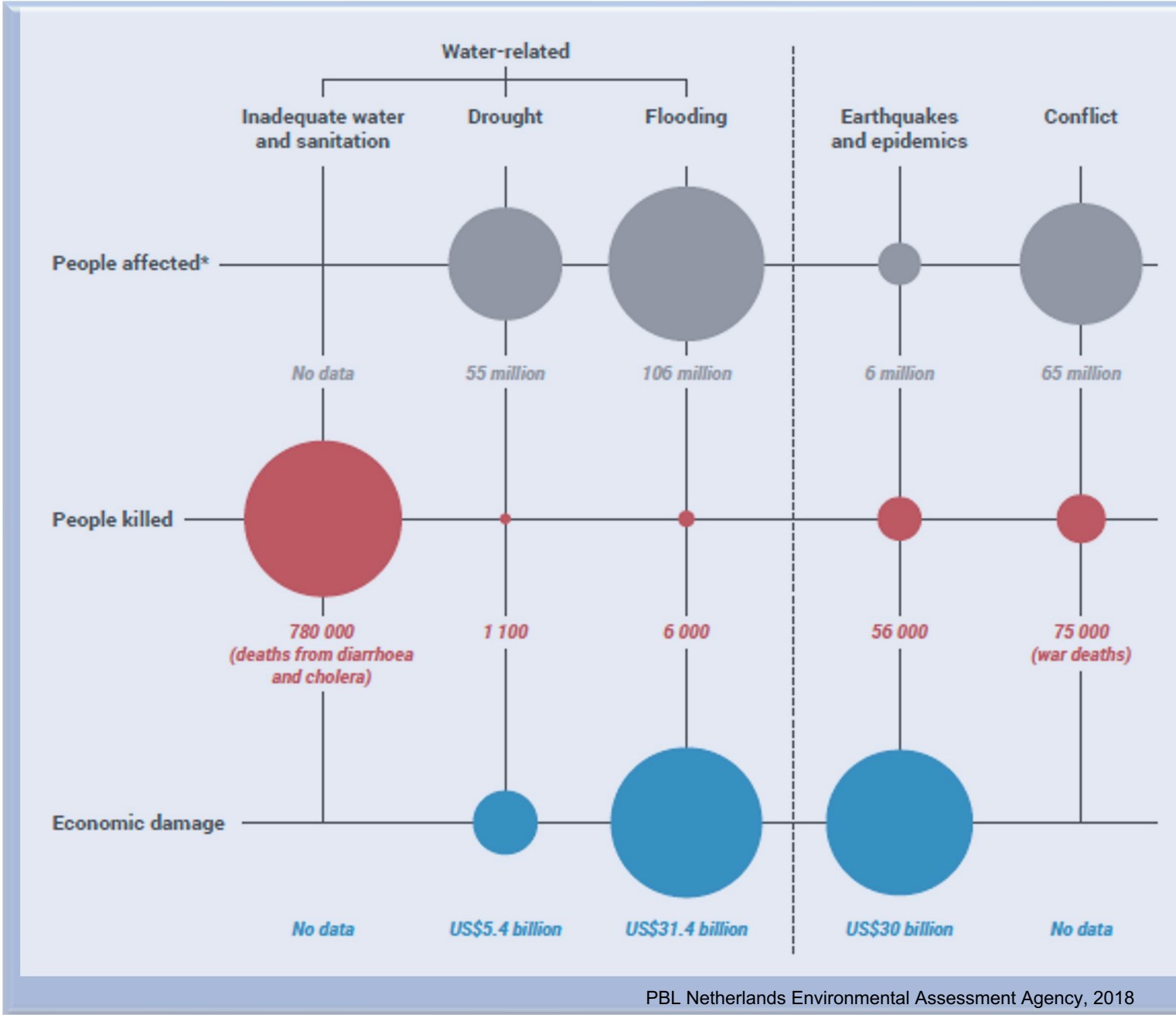


Fuente: Elaboración propia

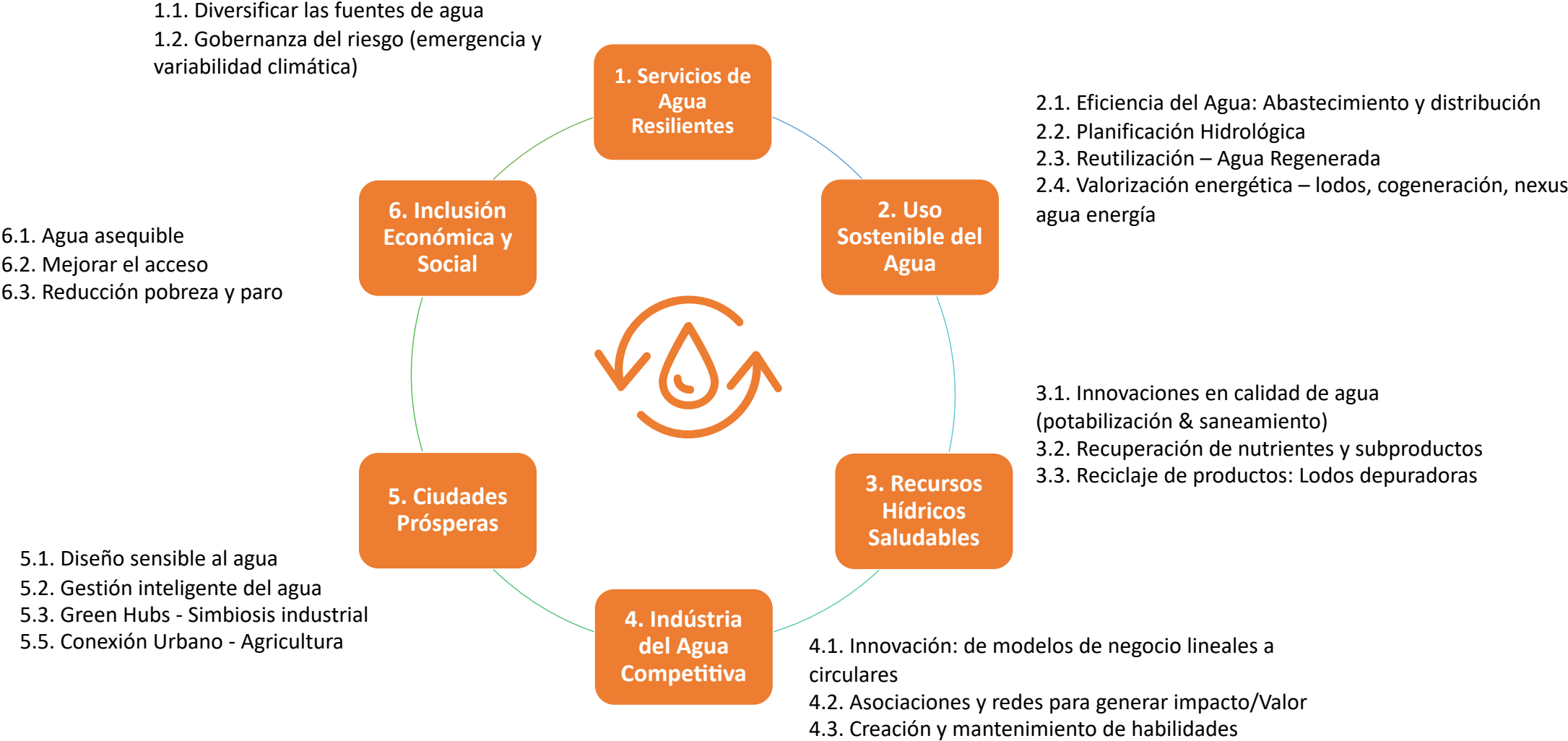
Impactos anuales promedio de los problemas y conflictos del agua



Mean annual temperature
 -20 -10 0 10 20 30 °C



EN LA GESTIÓN CIRCULAR DEL AGUA HAY 6 COMPONENTES DE LA NUEVA CADENA DE VALOR



PARA CADA UNO DE ESTOS COMPONENTES, SE PROVEEN ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LA EC AVANZADA DEL AGUA: CRITERIOS Y EJES DE ACTUACIÓN



1. SERVICIOS DE AGUA RESILIENTES

- Integrar la **reutilización de aguas regeneradas en una planificación hidrológica** sostenible a escala de cuenca, buscando la resiliencia y reduciendo la huella hídrica.



2. USO SOSTENIBLE DEL AGUA

- Incorporar la **gestión diferencial de la calidad del agua** en el marco de la economía circular del agua
- Acoplar la **recuperación de energía** en las aguas regeneradas;



3. RECURSOS HÍDRICOS SALUDABLES

- Abordar el reto de los **contaminantes emergentes** en las aguas residuales
- Acoplar la **recuperación de materiales (nutrientes, minerales, contaminantes)** en las aguas regeneradas



4. INDUSTRIA DEL AGUA COMPETITIVA

- El sector necesita:
 - a) **Inversión Pública**
 - b) Nuevos **Desarrollos normativos**, sobre todo ligados a la **Reutilización del Agua**
 - c) **Creación de redes** para aumentar **cadena de valor**



5. CIUDADES PRÓSPERAS

- Desarrollar la economía circular del agua a **distintas escalas espaciales** y unidades de gestión



6. INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

- Incorporar una **visión integrada de la distribución de costes** y del principio quien contamina paga con criterios de equidad social.

Buenas Prácticas en el Sector del Agua



Aprovechamiento de agua gris y agua de lluvia

La explotación de los recursos hídricos en España es insostenible y el riesgo de desertificación es el mayor en Europa

Diversificar las fuentes de agua e incluir la gobernanza del riesgo, teniendo en cuenta la emergencia y la variabilidad climática



Mejores prácticas de ahorro y reducción de pérdidas

Las pérdidas de agua a nivel urbano alcanzan el 25%

Crear un mercado para el monitoreo de pérdidas a nivel urbano e industrial



Mejores prácticas de irrigación agrícola

En España la eficiencia del riego agrícola oscila entre el 50-70%

Mejora del Nexus Agua-Alimentos



Fomentar la reutilización del agua

Sustitución del aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas

Nueva política de regadíos y modificación del marco normativo para fomentar la reutilización e incorporar la gestión diferencial de la calidad del agua.



Biofactorias a partir de EDARs

Las EDARs generan subproductos como los lodos o tienen nutrientes en cantidades elevadas

El agua residual se debe ver como una fuente de recursos valiosos



Recuperación de metales y otros contaminantes

Presencia de metales pesados y otros contaminantes en las aguas, afectan la calidad del agua

Acoplar la recuperación de materiales con las aguas regeneradas



Valorización energética

El sector del agua consume el 4% del total de energía eléctrica

Acoplar la recuperación de energía al agua regenerada



Extender la EC a distintas escalas territoriales

El transporte del agua es un factor limitante y los escenarios climáticos obligan a mejorar la resiliencia

Fomento del diseño urbano sensible al agua con SUDS para el control de la escorrentía y las inundaciones y la reducción de la huella de carbono.



Creación de clusters trans-sectoriales

En España hay poca conexión de los operadores de agua con otros sectores

Desarrollo de nuevos nichos especializados, integrados en nuevas cadenas de valor, promoviendo prácticas dirigidas a preservar y regenerar el capital natural



Extender el concepto de la EC al NEXUS

En España se ha desarrollado muy poco el NEXUS A-E-A-E

Se debe extender el desarrollo de pilotos que incorporen el NEXUS Agua-Energía-Alimentos-Ecosistemas en diferentes sectores.



Descarbonización energética



Circularidad de materiales



Optimización de vida útil



Mejora en la utilización

ES CLAVE EL AHORRO Y REDUCCIÓN DE PERDIDAS DE AGUA, EN LA INDUSTRIA, EN EL TURISMO, Y A NIVEL URBANO Y AGRÍCOLA

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



....EN LA INDUSTRIA

- TODAS LAS INDUSTRIAS PRODUCTIVAS (farmacéutica, química, alimentación, química, etc...)



- Vertidos de aguas residuales que requieren un pre o tratamiento de sus aguas antes de verter al alcantarillado conectado a la EDAR urbana o a cauce público
- INVERSION EC
- Automatizar control telemático toda la depuradora
- Substitución productos químicos por productos orgánicos Control oxígeno en reactor biológico
- Asistencia técnica periódica externa
- Calderas de vapor modernas con alimentación de gas, que consumen agua y vierten purgas concentradas con elevada temperatura.
- INVERSION EC
- Osmotizar agua de aporte a la caldera
- Automatizar Purgas con control de conductividad
- Instalación Economizador

...A NIVEL URBANO

- Desde el año 2007, las pérdidas anuales del agua urbana alcanzan el 25%. La mayor parte corresponde con las pérdidas que se registran en la red de distribución, fugas de agua, roturas y averías.

...Y AGRÍCOLA

- Eficiencia irrigación 50-70%: Hay un **Gran margen de mejora en eficiencia del uso del agua en la agricultura**. La mayoría del agua se conduce por canales abiertos, con pérdidas por evaporación o fugas.

...Y TURISMO

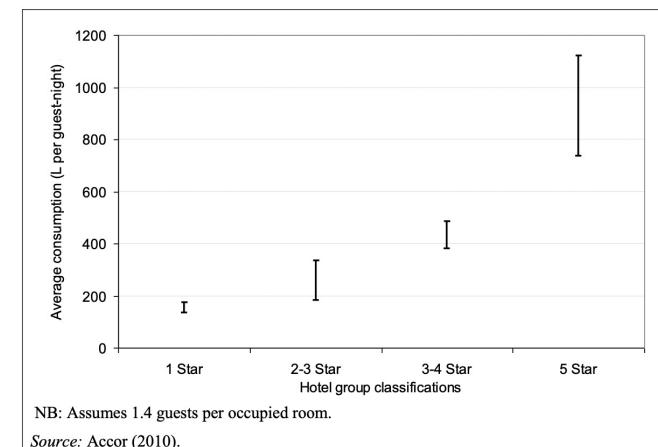


Figure 5.1: Average water consumption for hotel brands within a large European hotel chain according to star rating (highest and lowest brand averages displayed for each rating)

RECUPERACIÓN DE COMPOSTAJE DE LODOS DE EDAR PARA AGRICULTURA

RECUPERACIÓN
RECURSOS



- **Los lodos de depuradora** son “un bien muy preciado” para los agricultores, ya que permiten un **elevado ahorro de costes**, una **mejora de la calidad de los suelos**, unido a una **disminución del riesgo de contaminación de las aguas por nitratos**.
- En España se generan **1.135.000 Toneladas de lodos de EDAR al año**, que se aprovechan mediante:
 - Valorización agrícola (82%),
 - Valorización energética (6%)
 - Depósito en vertedero (7%)
- **El RD 1310/1990 de 29 de octubre**, regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.



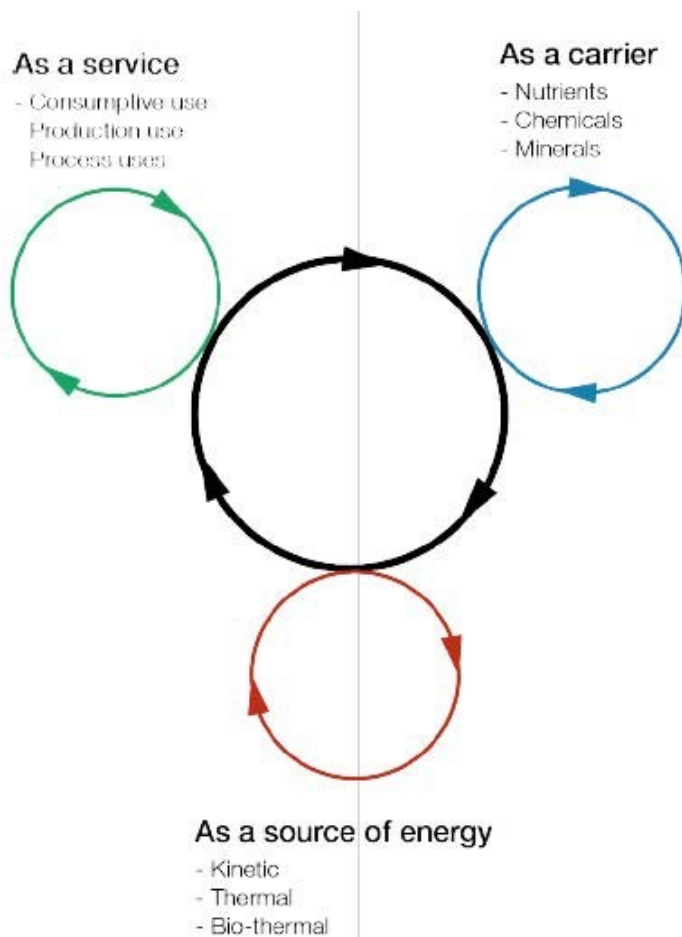
	Cost por Ha (ISM, 2015)
Abono Químico	90€/Ha
Abono Lodos	56€/Ha



RECUPERACIÓN RECURSOS



BIOFACTORÍAS A PARTIR DE EDARS PARA CONVERTIR LAS AGUAS RESIDUALES EN PRODUCTOS DE VALOR AÑADIDO



- **750.000 m3 /año de aguas residuales en los mataderos de cerdos, bovinos y aves de corral** (98% del sector de sacrificio de la UE)
- Esta fuente de nutrientes da lugar a la producción de 13.6 millones de toneladas de fertilizantes (nitrógeno, fósforo y potasio) (2012)

¿Y si hacemos uso de la **simbiosis industrial**, convirtiendo instalaciones de tratamiento de aguas residuales como las instaladas en los mataderos en **biorrefinerías de nutrientes**?

- **Recuperación y reciclaje de nutrientes de las aguas residuales de mataderos** en productos de valor añadido para la industria de agroquímicos y, en consecuencia, para el sector agrícola.
- **Se convertirían las plantas de tratamiento de agua residual de Mataderos en “bio-refinerías”**



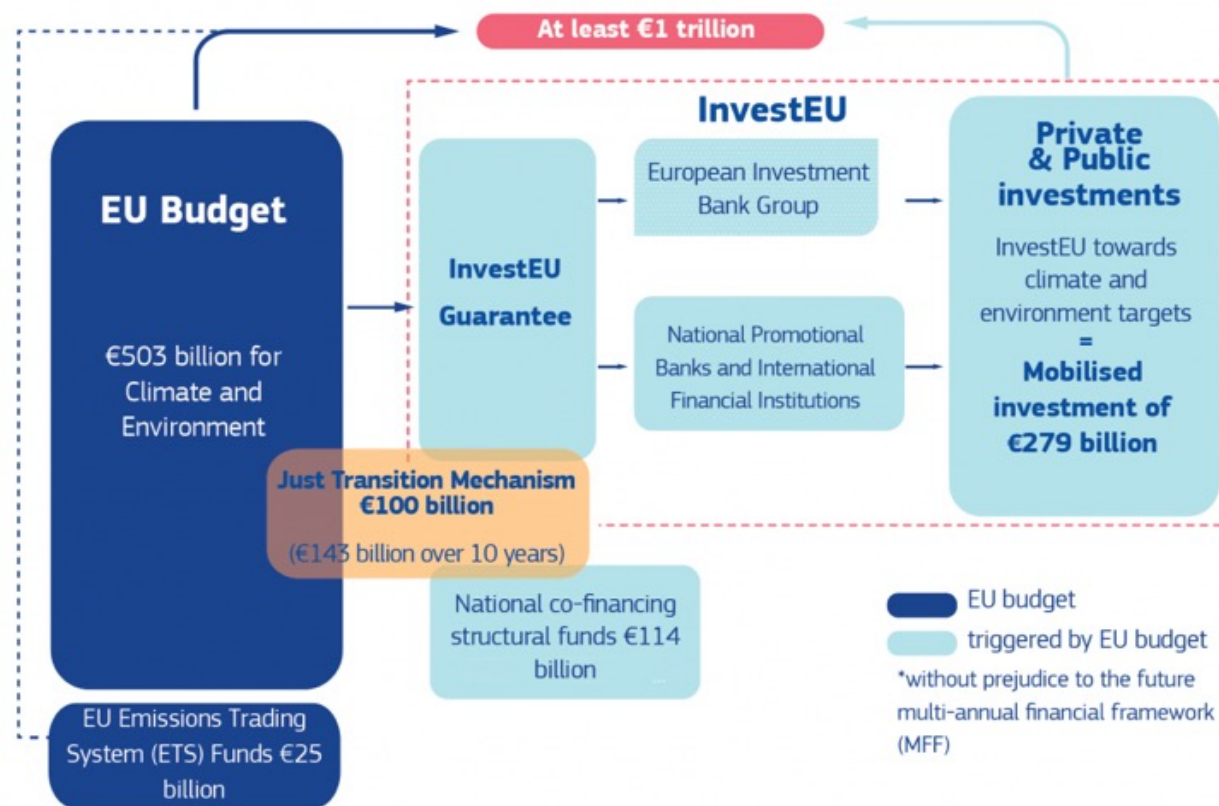
- **Tratamiento de agua residual**, con tecnologías y procesos secuenciales que maximizan la recuperación de los productos valorizables.
- **3 tipos de materias primas** extraídas de los mataderos: **nitratos y fosfatos concentrados, lodos hidrolizados y biomasa de algas.**
- **3 productos agronómicos** obtenidos en las líneas de producción: **1 fertilizante orgánico y 2 bioestimulantes**, para mejorar la eficiencia de la nutrición, tolerancia al estrés abiótico y/o calidad de los cultivos.



EUROPEAN GREEN DEAL (11/12/2019)

La UE desarrolla el *European Green Deal* como hoja de ruta para la descarbonización. Europa como el primer continente climáticamente neutro (2050)

WHERE WILL THE MONEY COME FROM?



EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS MEDIANTE EL PASO A UNA ECONOMÍA CIRCULAR
ES UNO DE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES

Agenda Internacional de Sostenibilidad + Transformación



**Desarrollo
Sostenible**



Economía Circular

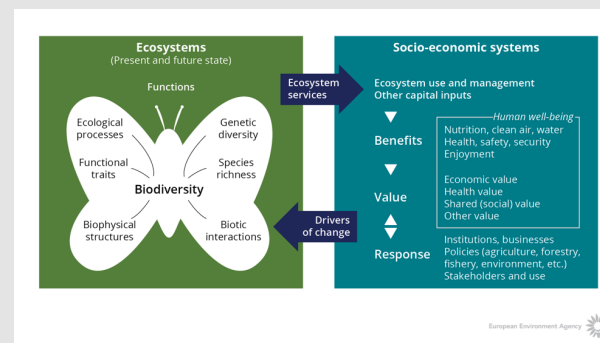
**TRANSICION A
RESILIENCIA
URBANA**



Urbanización

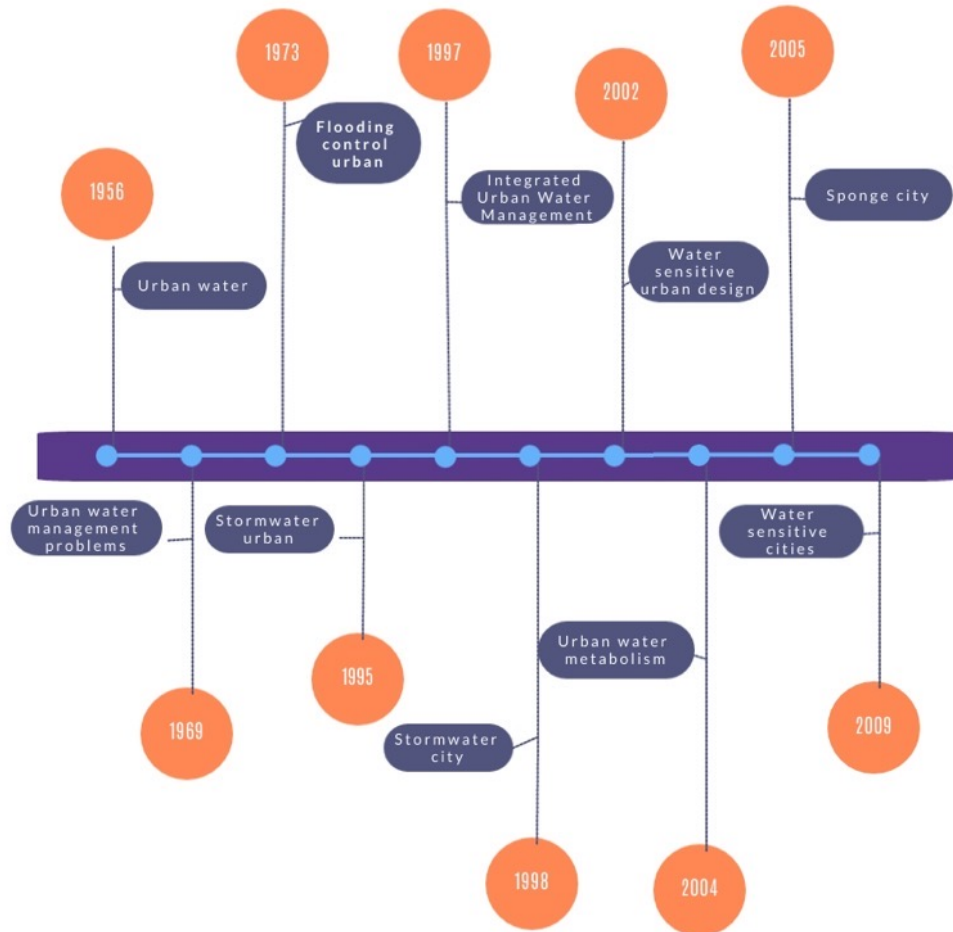


Cambio Climático

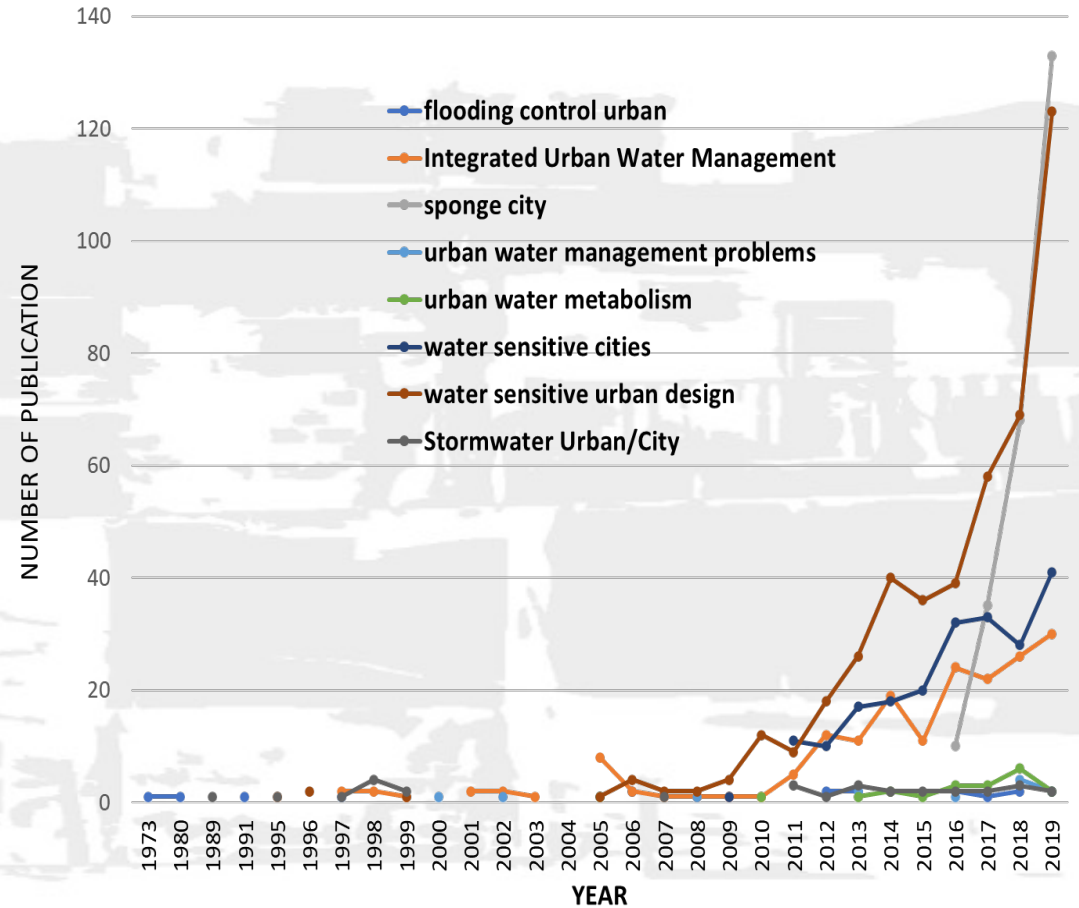


**Servicios Ecosistemicos
Soluciones Basadas en la
Naturaleza (NBS)**

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA A NIVEL URBANO



PUBLICATIONS/YEAR



DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA – SPONGE CITIES

Restaurar / regenerar el equilibrio natural del agua en las zonas urbanas

Incrementar la resiliencia técnica y social

Urban Water Balance

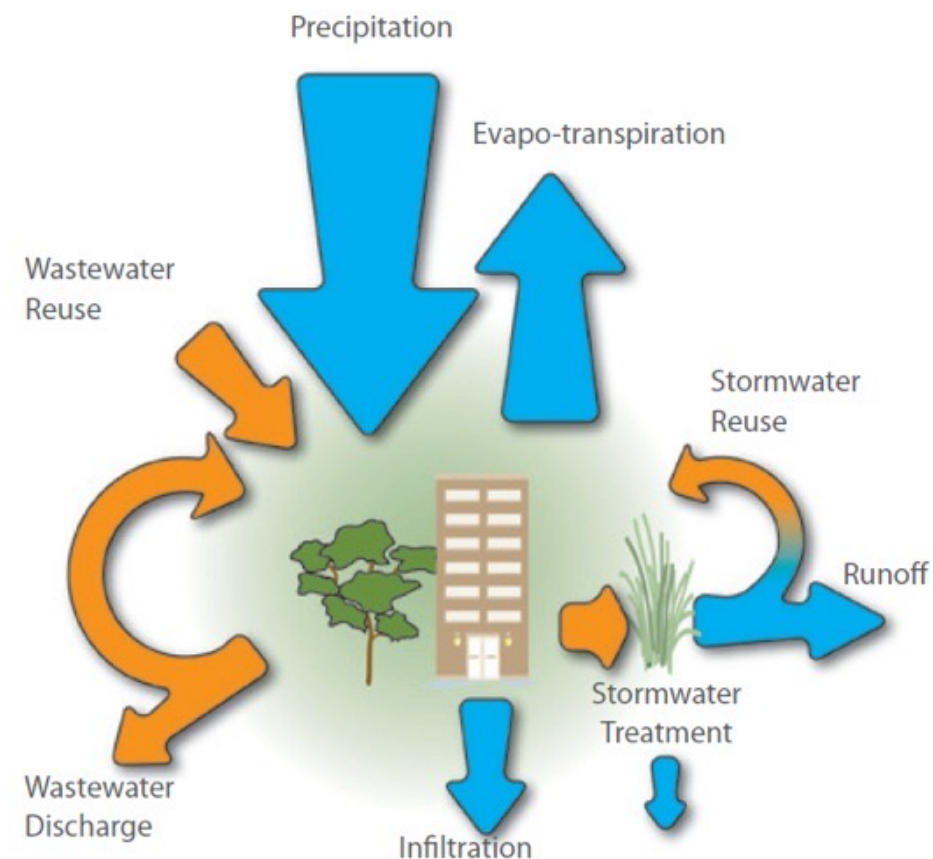


**+Vegetación
+ Permeabilidad**

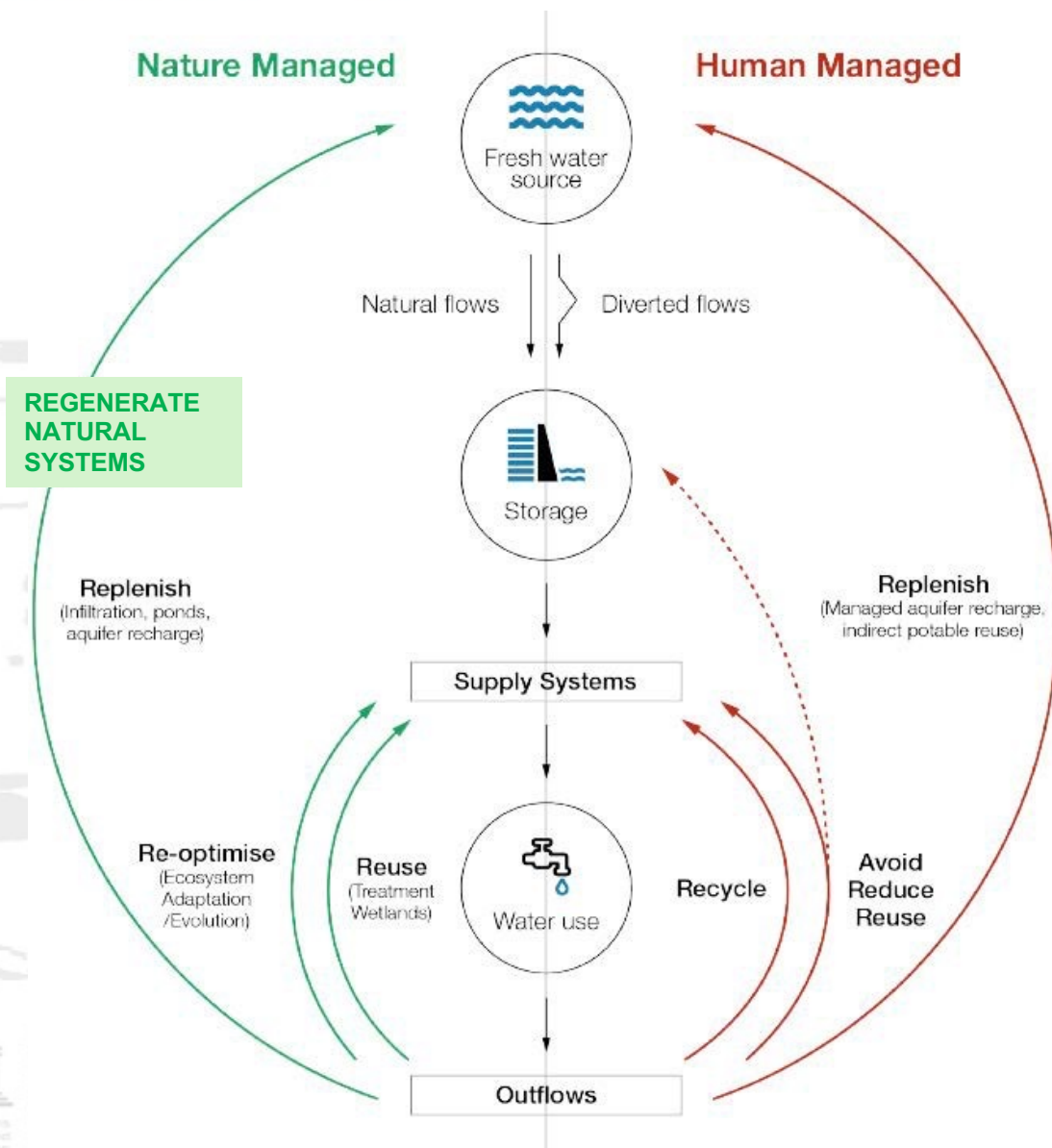
**Uso de agua de lluvia
- uso agua importada**

**Saneamiento
sostenible
Cerrar ciclos
Reuso Agua Residual**

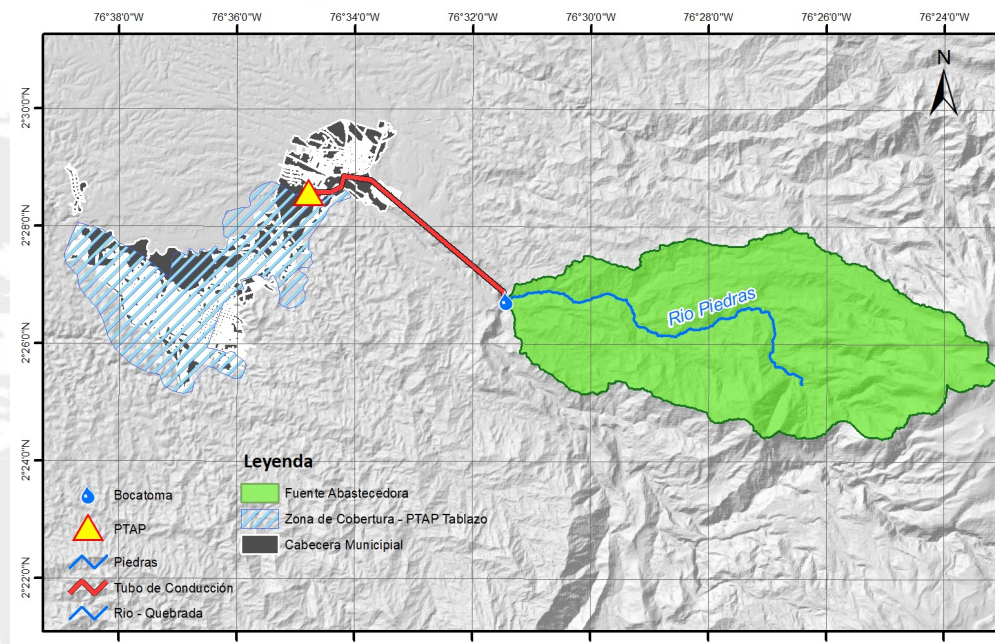
WSUD Water Balance



WSUD - WATER SENSITIVE URBAN DESIGN



PROTECT UPPER RIVER BASIN

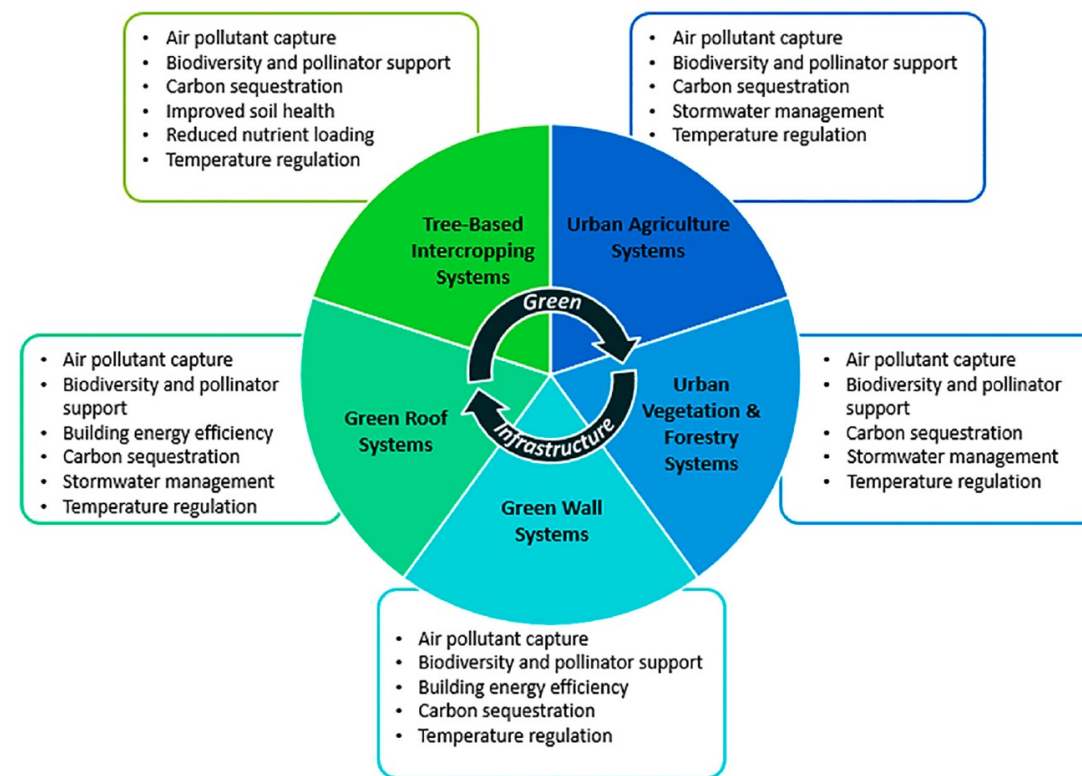


Sistema de Abastecimiento
Municipio de Popayán



SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (NBS)

Ecosystem Based Approach - Nature-Based Solutions



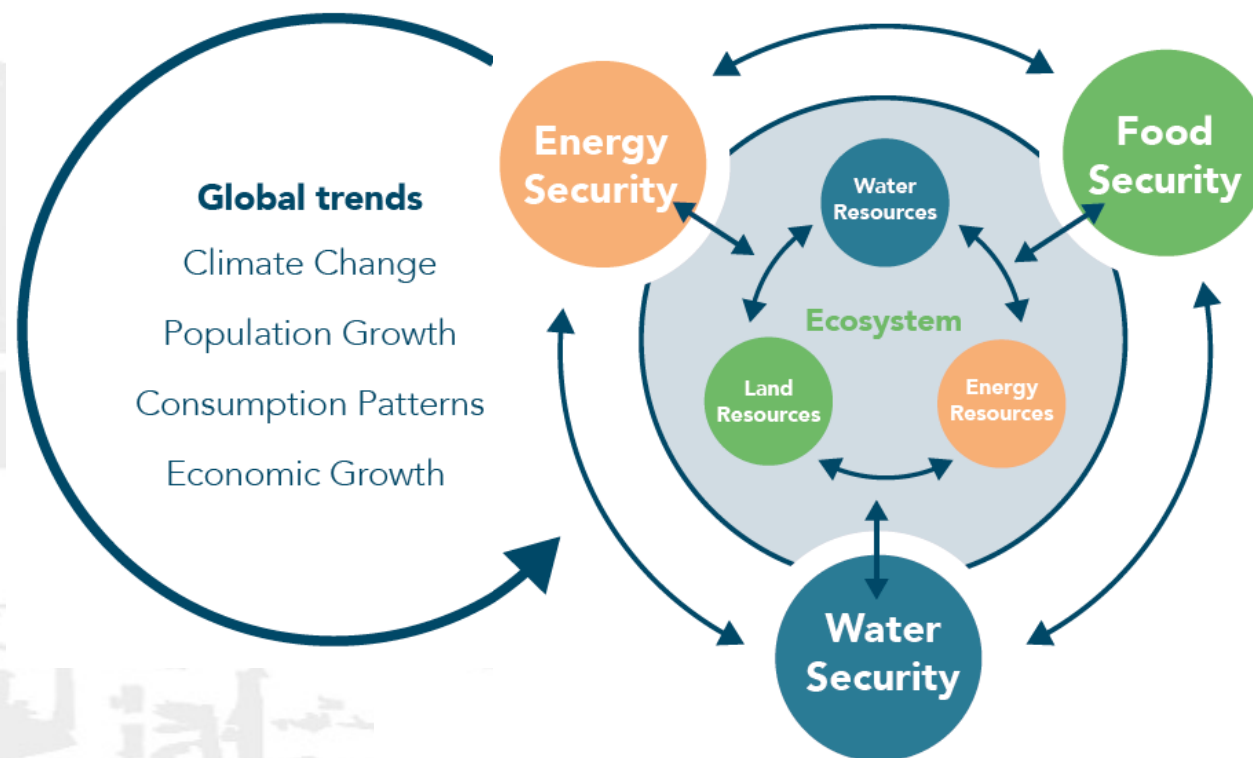
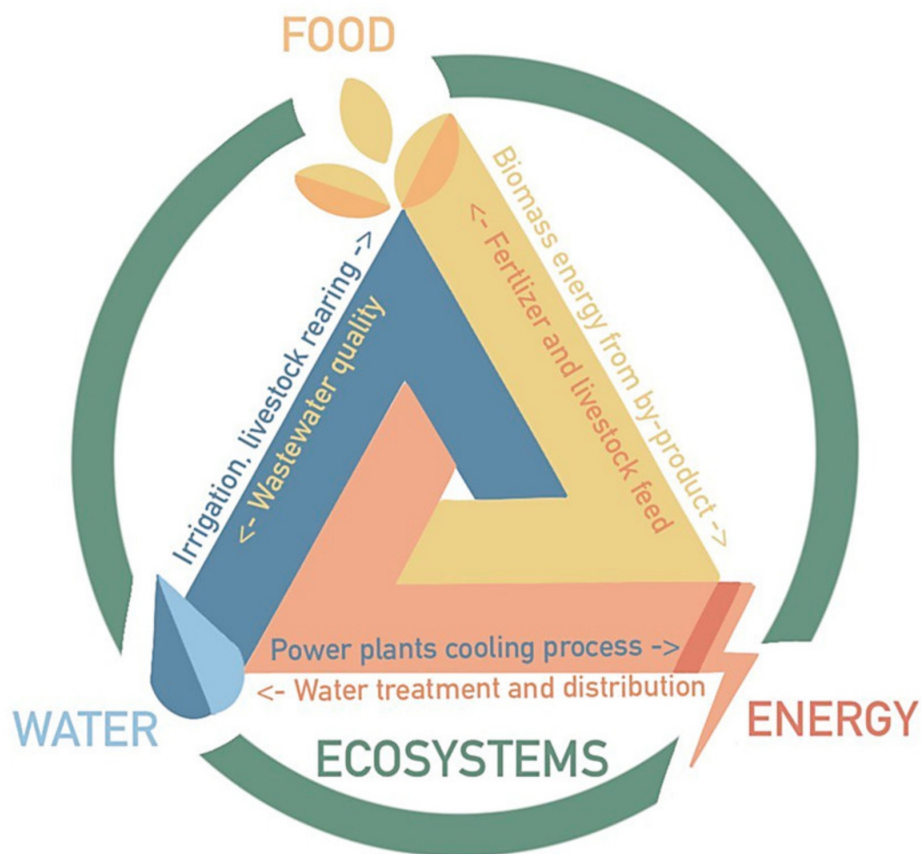
Soluciones vivas inspiradas por, apoyadas de forma continua y usando la naturaleza, diseñadas para abordar los retos de la sociedad de manera eficiente y adaptativa con los recursos, a la vez que ofrecen beneficios económicos, sociales y ambientales.

(EC, 2015)

DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA – SPONGE CITIES



WEFE Nexus Water - Energy – Food - Ecosystems



Ancestral Hydrotechnologies: Hydraulic Zenú System

***Zenu Society -
400-600 bC***

Barcelona, La Mojana - Sucre (Colombia)

***Complex hydraulic system
(over 500.000 Ha)***

Flooding Control

ANCESTRAL CULTURES
Harmony with land

© Jordi Morató – 2020

Ancestral Hydrotechnologies: Hydraulic Zenú System

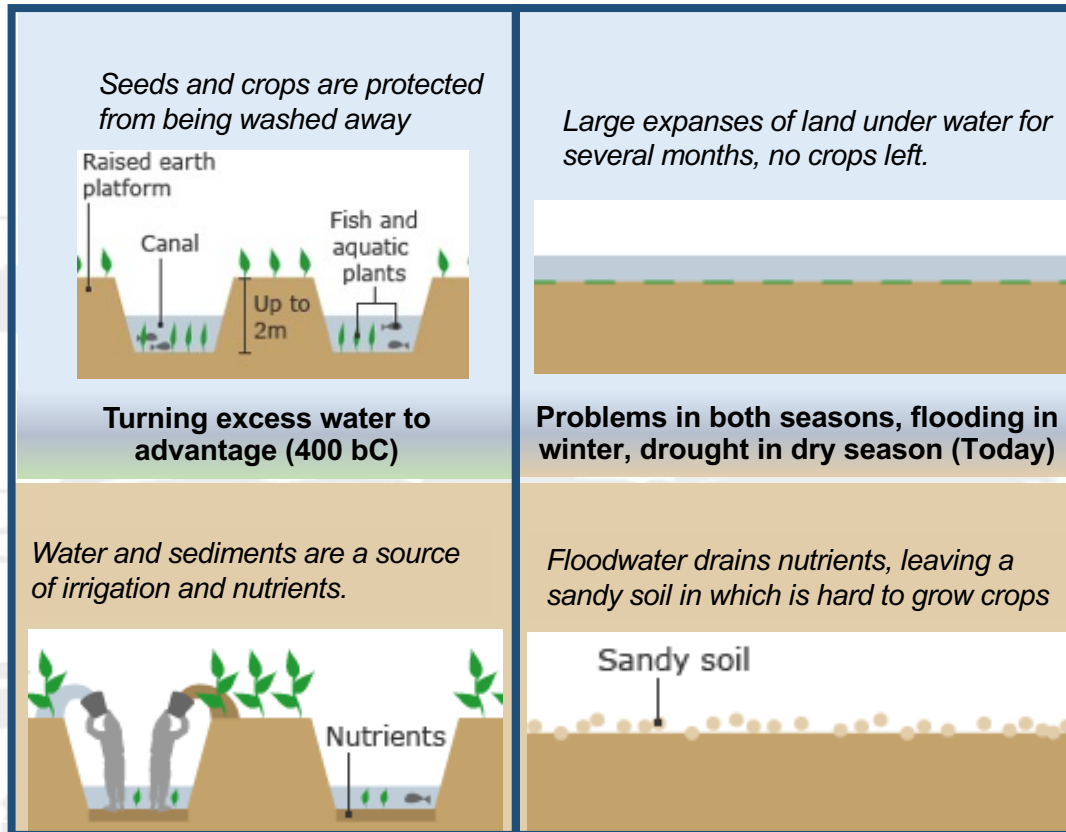
Barcelona, La Mojana - Sucre (Colombia)



© Jordi Morató – 2020

Ancestral Hydrotechnologies: Hydraulic Zenú System

Estación lluvias



Estación Seca

Nexus Water - Energy - Food - Ecosystems

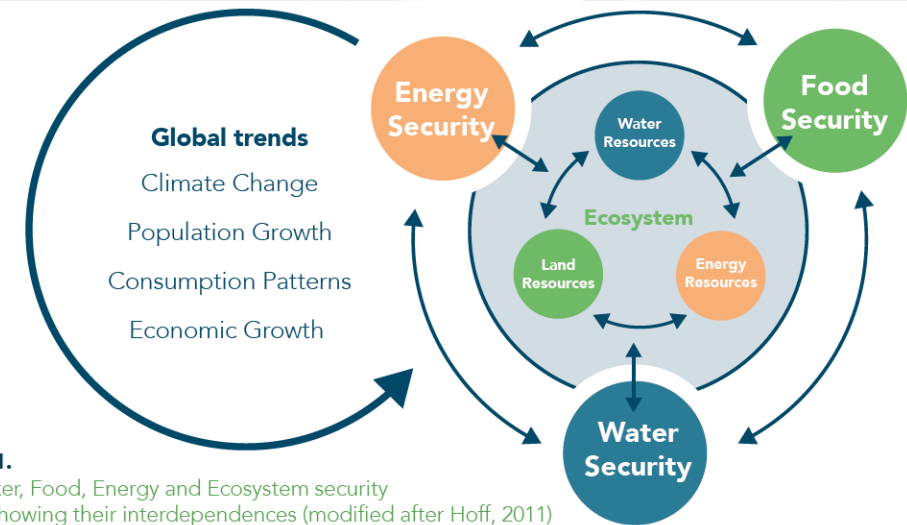


Figure 1.
The Water, Food, Energy and Ecosystem security Nexus showing their interdependences (modified after Hoff, 2011)

¿Como aceleramos la Transición?

GOVERNANZA MULTINIVEL
Acción para la Transformación

LOS MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES

Desarrollo de **cinco modelos de negocio que constituyen los motores de la economía circular** (junto a la mejora en la eficiencia de procesos con el fin de minimizar el consumo de recursos).

El estudio aporta información sobre **el grado de adopción** de dichos modelos de negocio en la industria española en la actualidad y **las proyecciones a 3 años, según más de 100 empresas y asociaciones sectoriales pertenecientes a 11 sectores**



RECURSOS RENOVABLES Y AHORRO

Uso de nuevas fuentes y ahorro de recursos hídricos.



PRODUCTO COMO SERVICIO

El cliente usa el producto y el fabricante mantiene la propiedad para incentivar la productividad del activo



PLATAFORMAS USO COMPARTIDO

Incremento del uso de activos mediante modelos colaborativos de uso, acceso o propiedad



EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

Prolongación del uso de los recursos hídricos a través del reuso, reprocesado, recirculación y reventa



RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales transportados en el agua o energía.

LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR: **ACTUACIONES SIMULTÁNEAS** QUE PERSIGUEN LOGRAR EMPRESAS, SECTORES Y CADENAS DE VALOR SOSTENIBLES, MEDIANTE LA COLABORACIÓN PÚBLICO- PRIVADA



GOBERNANZA DE LA EC LOCAL/REGIONAL



Stakeholders Network

Circular Economy Network – Valles Occidental (2016)

Valles Circular constituted by:

- Comarcal Councils
- Vallès Occidental Tourism Consortium
- City Halls of the region
- Local Chambers of Commerce
- Universities
- UNESCO Chair on Sustainability
- Research centers
- Local companies (small, medium and large)

Transposición Directivas UE

España / Región- Comunidades

Bioregiones - Comarcas (Vallès)

Ciudades



Entitats que signen l'Acord Vallès Circular

19 de juny de 2017

Consell Comarcal del Vallès Occidental
 Consorci de Turisme del Vallès Occidental
 Consorci per al Gestió de Residus del Vallès Occidental
 Ajuntament de Badia del Vallès
 Ajuntament de Barberà del Vallès
 Ajuntament de Castellar del Vallès
 Ajuntament de Castellbisbal
 Ajuntament de Cerdanyola del Vallès
 Ajuntament de Galí
 Ajuntament de Matadepera
 Ajuntament de Montcada i Reixac
 Ajuntament de Palau-solità i Plegamans
 Ajuntament de Polinyà
 Ajuntament de Rellinars
 Ajuntament de Ripoll
 Ajuntament de Rubí
 Ajuntament de Sabadell
 Ajuntament de Sant Cugat del Vallès
 Ajuntament de Sant Llorenç Savall
 Ajuntament de Sant Quirze del Vallès
 Ajuntament de Santa Perpètua de Mogoda
 Ajuntament de Sentmenat
 Ajuntament de Terrassa
 Ajuntament d'Ullastrell
 Ajuntament de Vacarisses
 Ajuntament de Viladecavalls
 Cambra de Comerç de Sabadell
 Cambra de Comerç de Terrassa
 CECOT
 Centre Metal·lúrgic
 Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya- Delegació del Vallès
 Escola Superior de Disseny – ESDI – FUNDIT
 Escola Superior d'Enginyeria Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa-ESEIAAT-UPC
 EURECAT Centre Tecnològic de Catalunya
 Gremi de Fabricants
 Gremi de Recuperaçió de Catalunya
 Leitat
 Packaging Clúster
 PIMEC Vallès Occidental
 Universitat Autònoma de Barcelona - UAB

Amb el Suport de la Generalitat de Catalunya i la Diputació de Barcelona

LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN “**CÍRCULO VIRTUOSO**”, ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES, QUE GENERE UN NUEVO MODELO DE GOBERNANZA

El desarrollo de la EC presenta numerosas oportunidades de desarrollo para empresas. Para ello, es fundamental generar un **nuevo modelo de gobernanza que sea multi-actor, multi-sector y multi-nivel, incidiendo en las diferentes escalas territoriales.**





**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**
Cátedra UNESCO de Sostenibilidad



Dr. Jordi Morató
jordi.morato@upc.edu

www.unescosost.org