

CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA EJEMPLO DE DRENAJE SOSTENIBLE

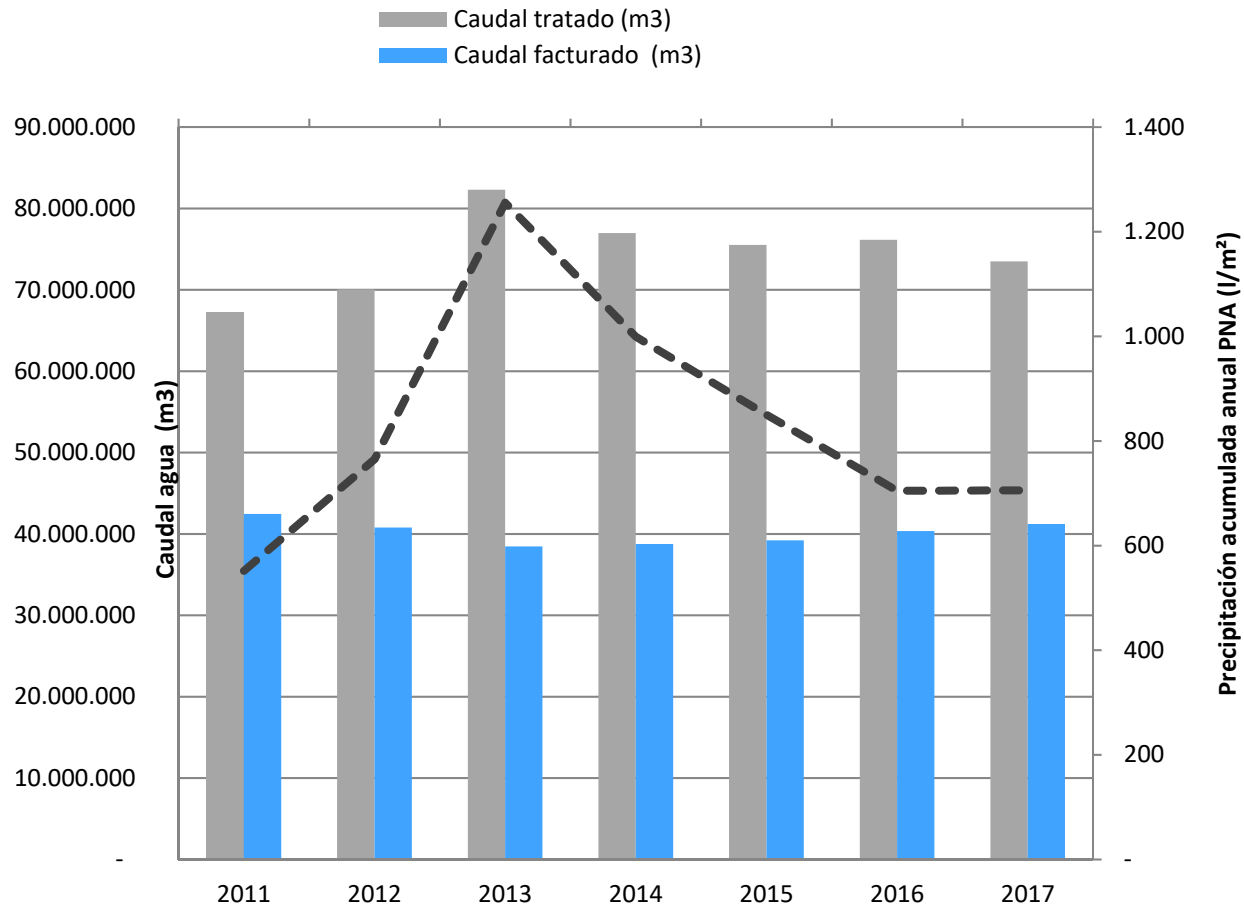
# Proyecto SUDS

**Gregorio Berrozpe.**  
Director de Proyectos y Obras de NILSA



# Depuración

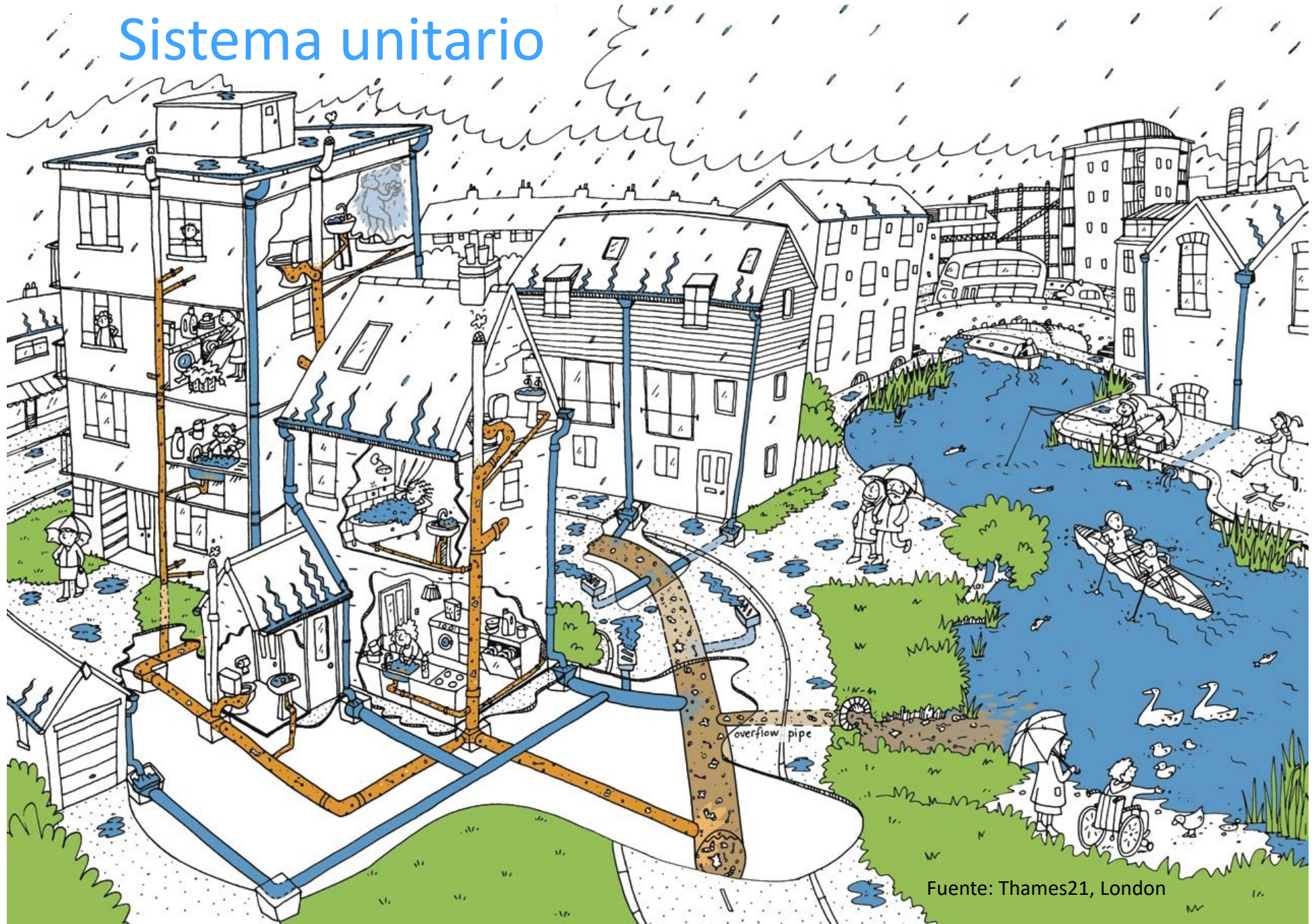
## VOLÚMENES FACTURADOS Y TRATADOS EN DEPURADORAS BIOLÓGICAS



**Consumo medio**

**0,33**  
Kwh/m<sup>3</sup>tratado

# Sistema unitario



Fuente: Thames21, London

## Depuración. Aliviadero de Ablitas



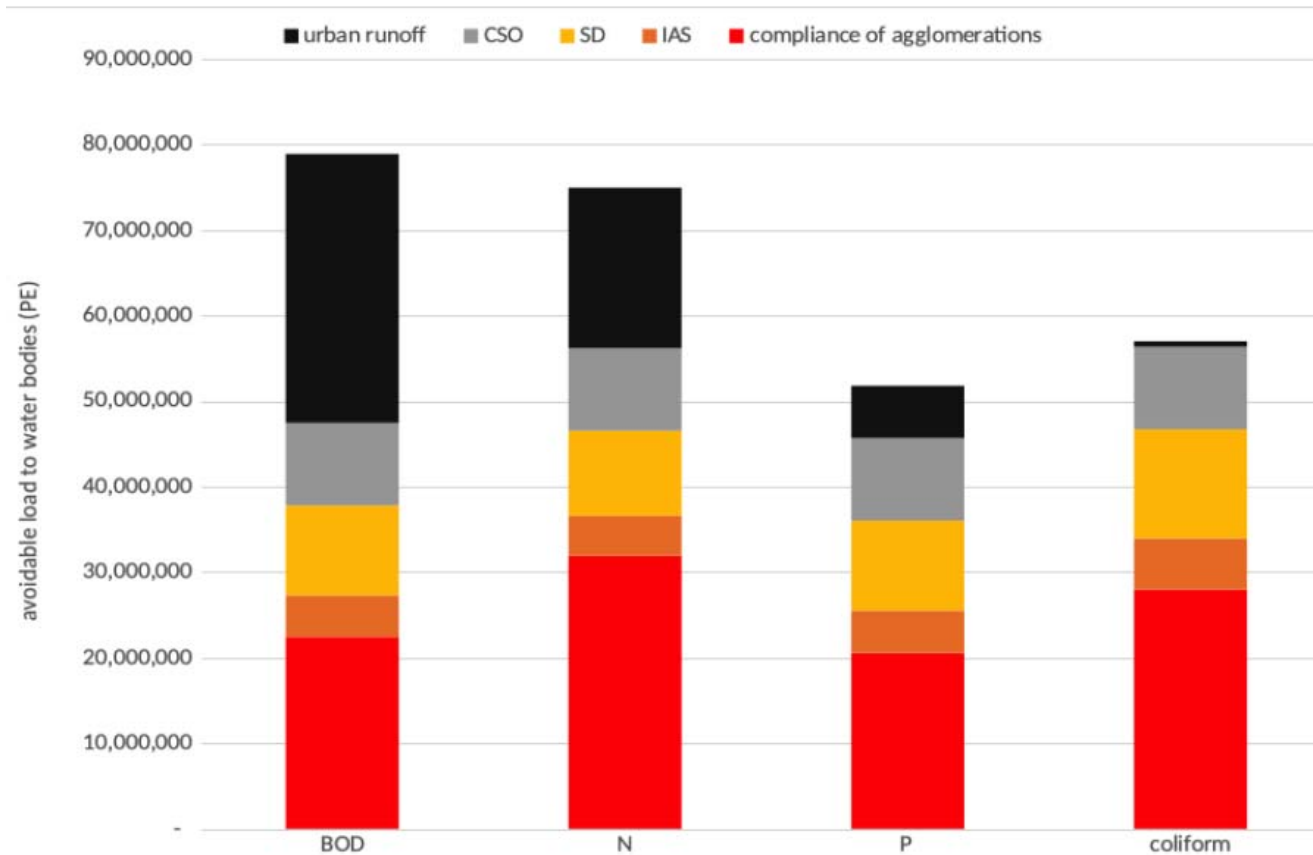
# Real Decreto RD 1290/2012

Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Los **titulares de las Autorizaciones de vertido** deberán:

- 31/12/2014. Disponer de un inventario de los puntos de desbordamiento de aglomeraciones mayores de 2.000 heq.
- 21/09/2016 (4 años desde entrada en vigor). Tener sistemas de cuantificación de desbordamiento.
- 31/12/2019. Presentar formularios, infraestructuras de regulación, caracterización área drenada, medidas para limitar la contaminación. Además de documentación técnica exigida con arreglo a unas **Normas Técnicas de Alivios**.

**En la actualidad existe un borrador de las Normas Técnicas.**

# Directiva Europea de tratamiento de aguas residuales Evaluación 91/271



Remaining loads that can be avoided (SD=agglomerations <2 000 p.e., CSO=combined sewer overflows, IAS=individual or other appropriate systems); p.e. = population equivalent. Coliforms are bacteria that can cause diseases. By way of comparison, the total urban waste water generated is currently about 612 million p.e. Source: Joint research centre (2019).

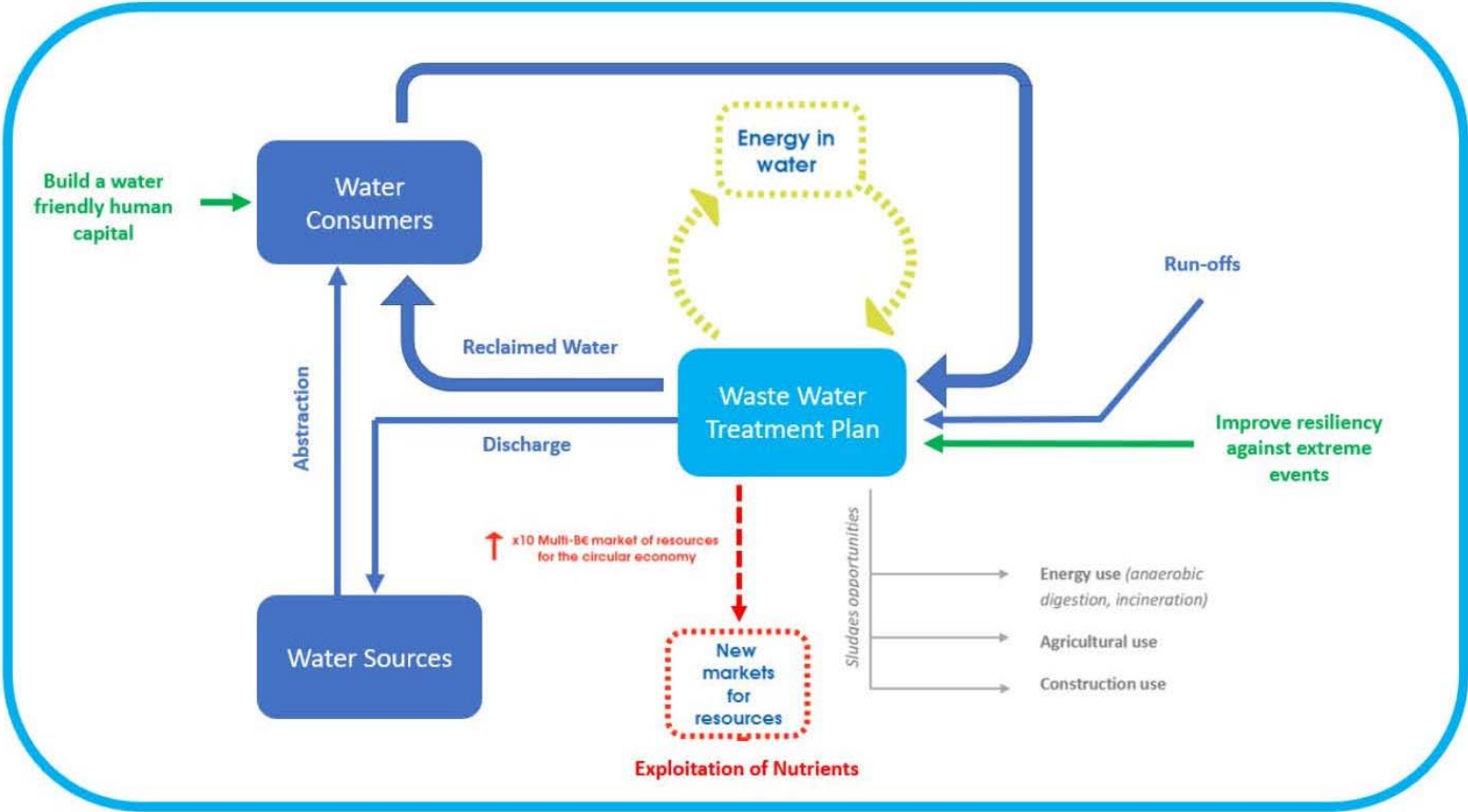
[https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/evaluation/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/evaluation/index_en.htm)

# Revisión. Posicionamientos iniciales

1. Visión holística y gestión circular para preservar el agua y la energía.
2. Medidas específicas para abordar contaminantes emergentes. Estrategia cero-emisión.
3. Digitalización para un eficiencia energética y de gestión en el sector del agua.
- 4. Recuperar la naturaleza para una mejor gestión de las aguas de lluvia y de las pequeñas aglomeraciones.**
5. Mejorar la legislación europea y orientarla a los ciudadanos.

# Revisión

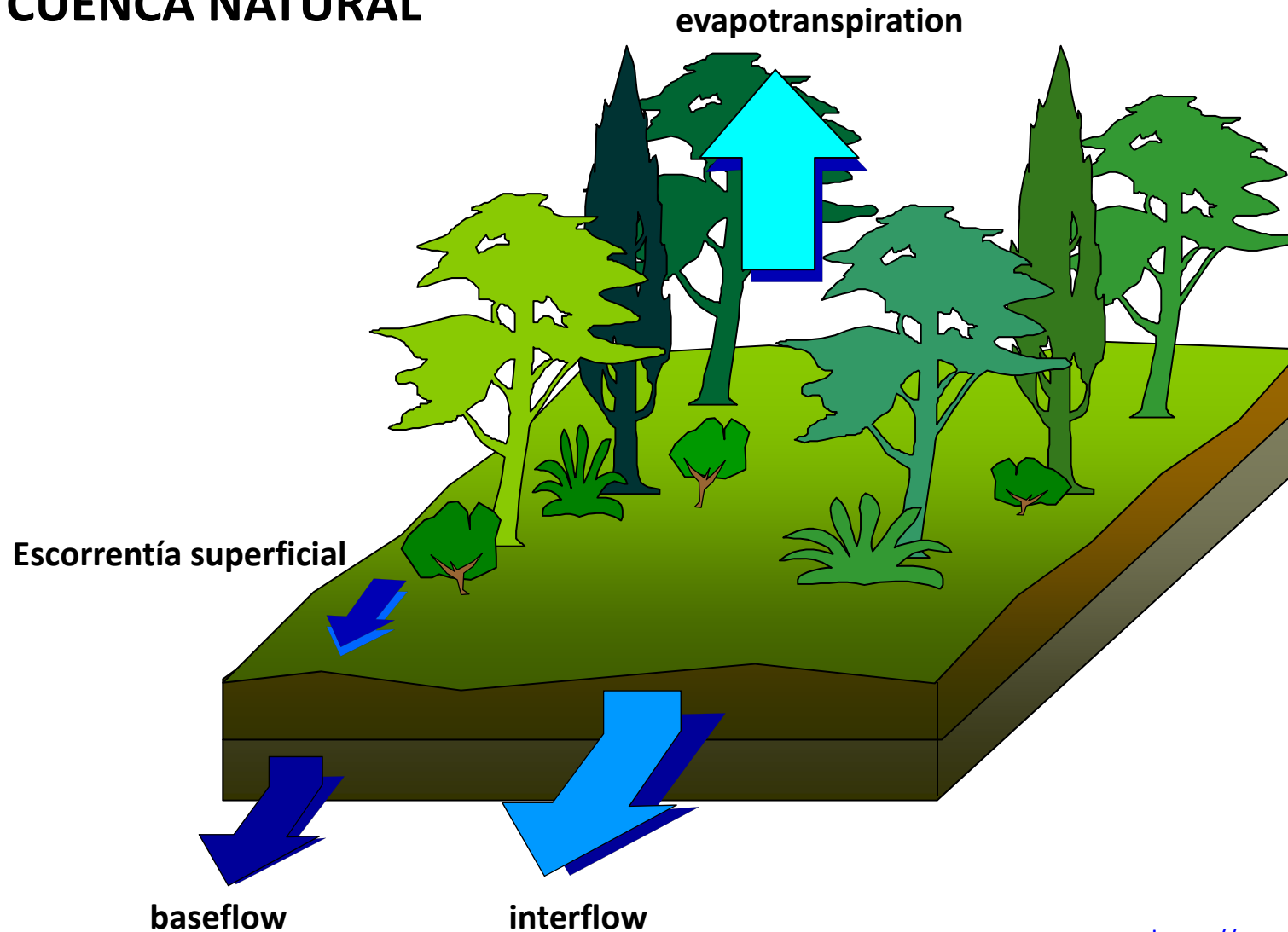
## CIRCULAR WASTE-WATER TREATMENT





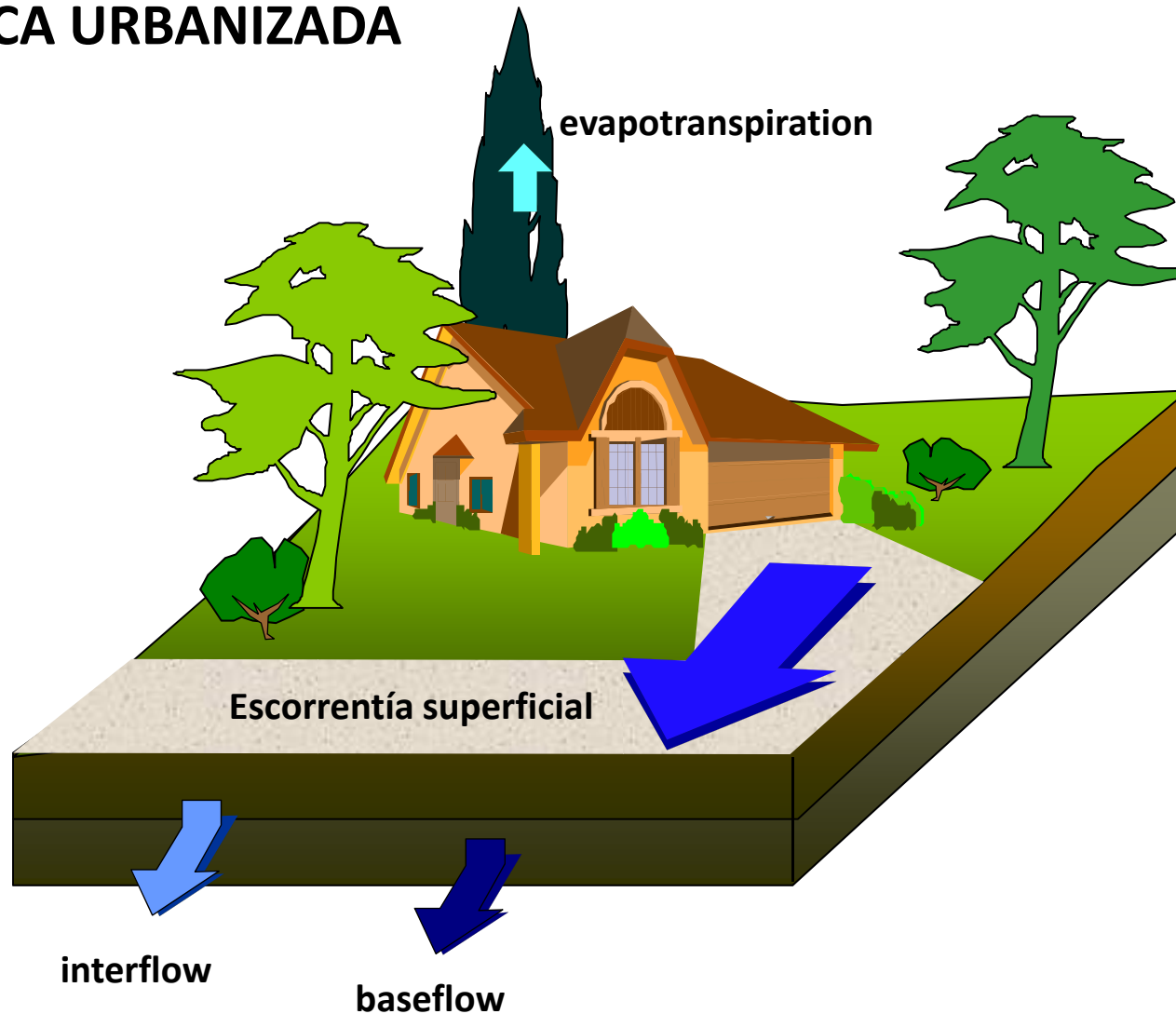
# Drenaje urbano sostenible

## CUENCA NATURAL

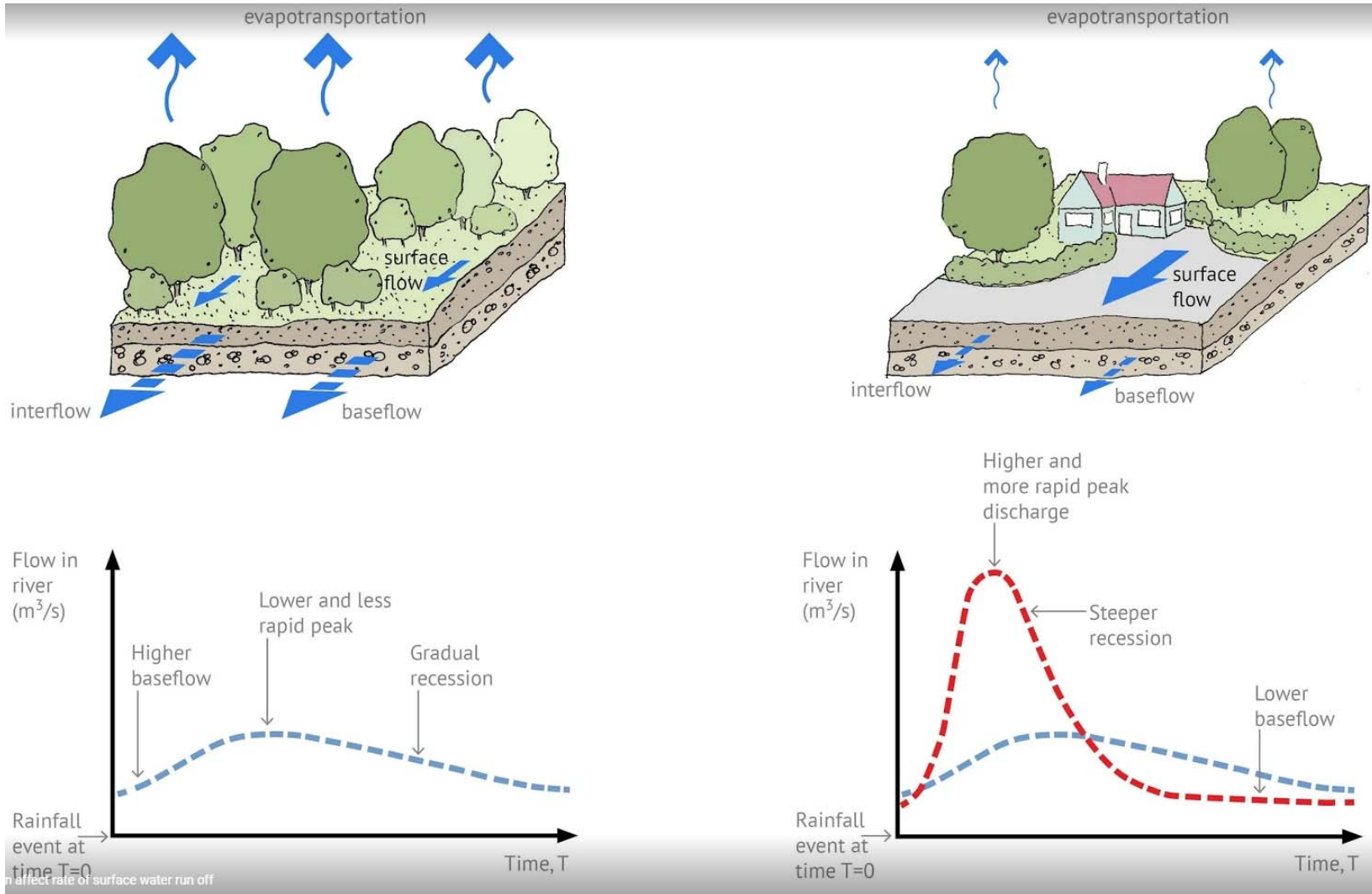


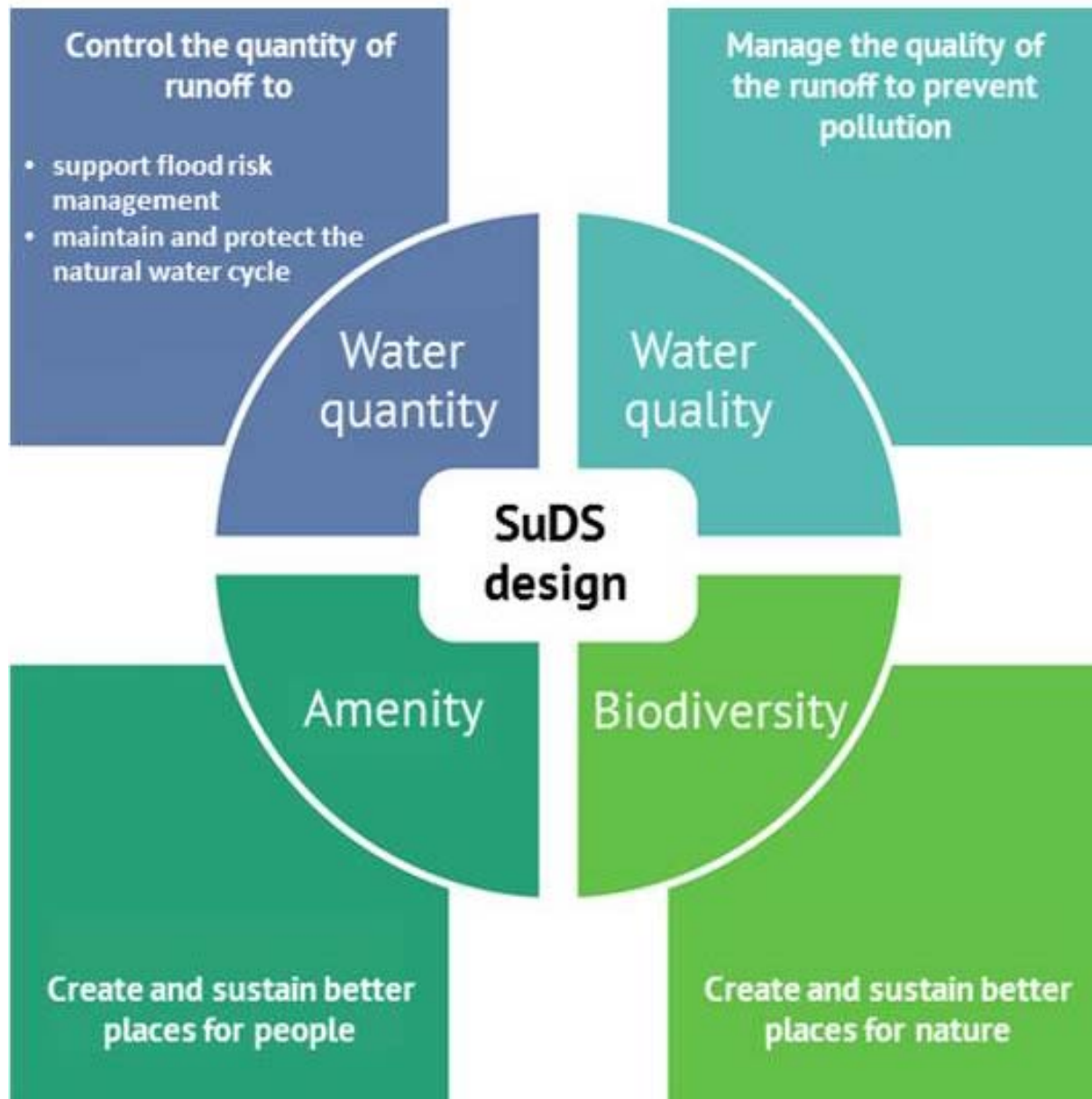
# Drenaje urbano sostenible

## CUENCA URBANIZADA

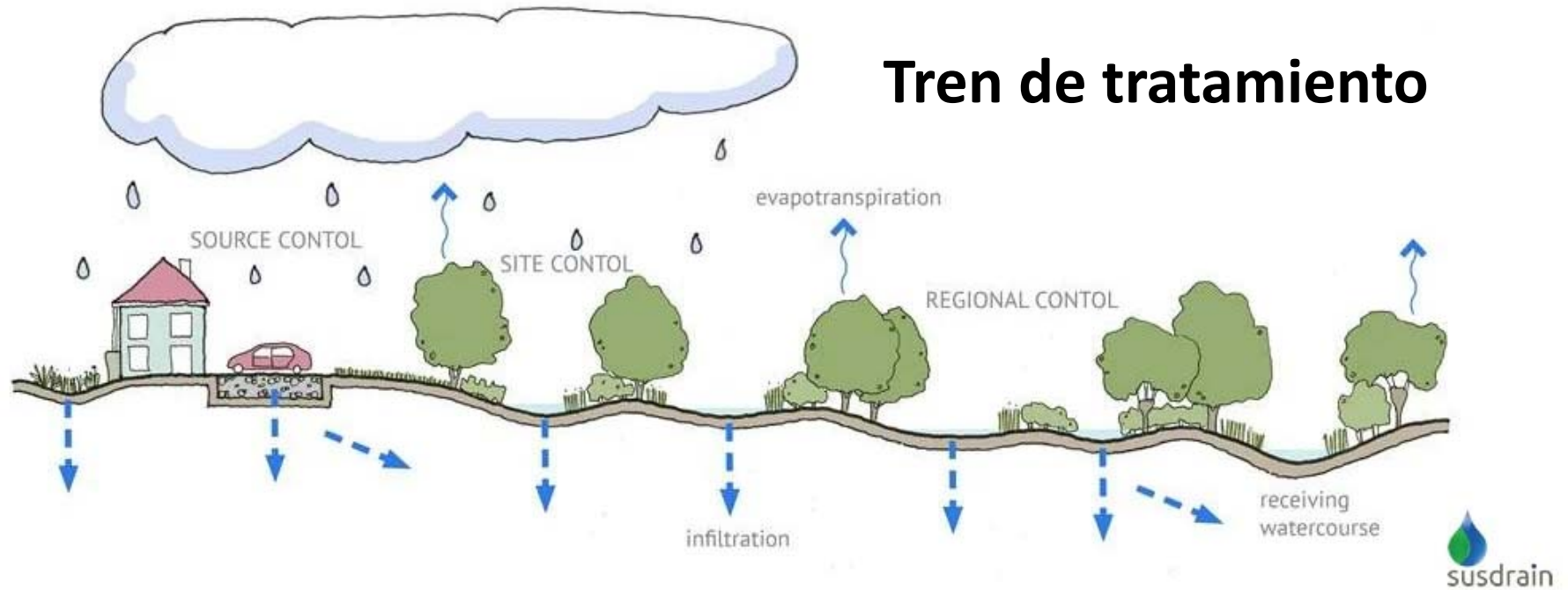


# Sistema drenaje sostenible





# Sistema drenaje sostenible



1. Aljibes
2. Cubiertas vegetadas
3. Pavimentos permeables
4. Alcorques estructurales
5. Parterres inundables
6. Zanjas y pozos de infiltración

7. Depósitos reticulares
8. Drenes filtrantes
9. Franjas filtrantes
10. Cunetas vegetadas
11. Balsa de detención e infiltración
12. Humedales artificiales y estanques

# Sistema drenaje sostenible. Aljibe



# Sistema drenaje sostenible. Aljibe



# Sistema drenaje sostenible. Cubierta

Cubiertas ajardinadas.



Estación de bombeo de agua residual de Eugi



# Sistema drenaje sostenible. Cubierta

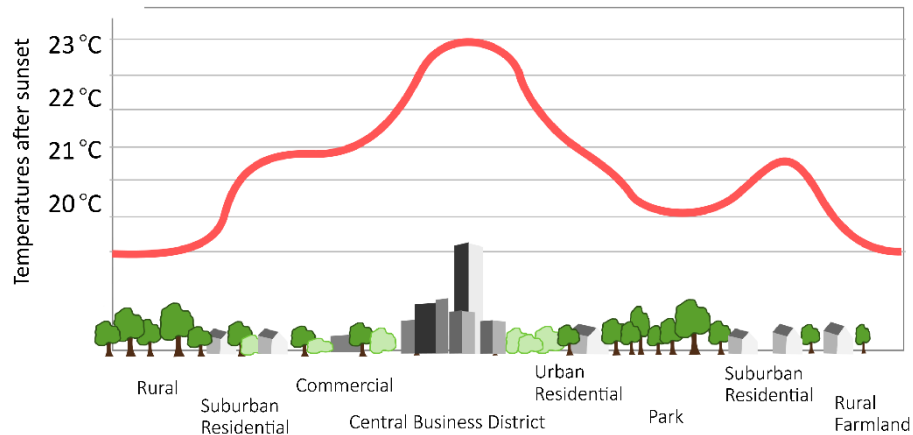
Cubiertas ajardinadas



# Sistema drenaje sostenible. Cubierta

Cubiertas ajardinadas

**URBAN HEAT ISLAND PROFILE**



# Sistema drenaje sostenible. Pavimentos

## Pavimentos permeables



Permeable pavement, Stamford  
**Robert Bray Associates**



Pavimento permeable, estación bombeo agua residual Eugi.  
**Nilsa**

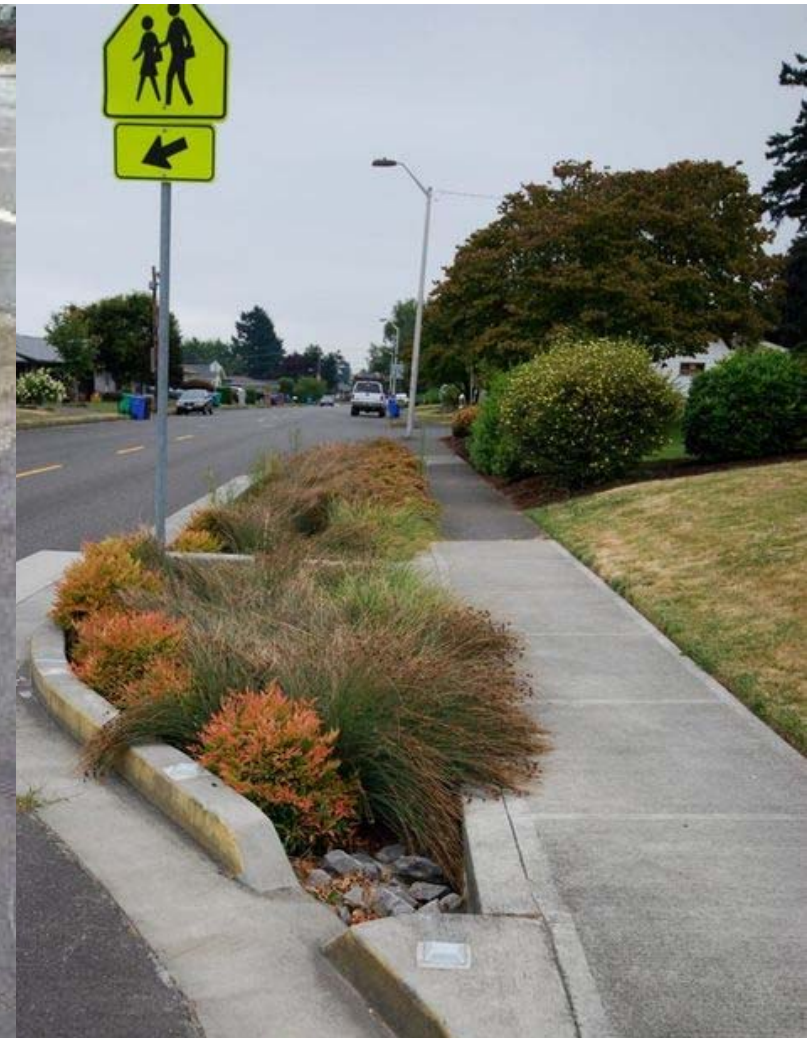
# Sistema drenaje sostenible. Alcorques

## Alcorques estructurales



# Sistema drenaje sostenible. Alcorques

## Alcorques estructurales



# Sistema drenaje sostenible. Parterres

Parterres inundables





Parterres inondables

# Sistema drenaje sostenible. Cunetas

## Cunetas vegetadas

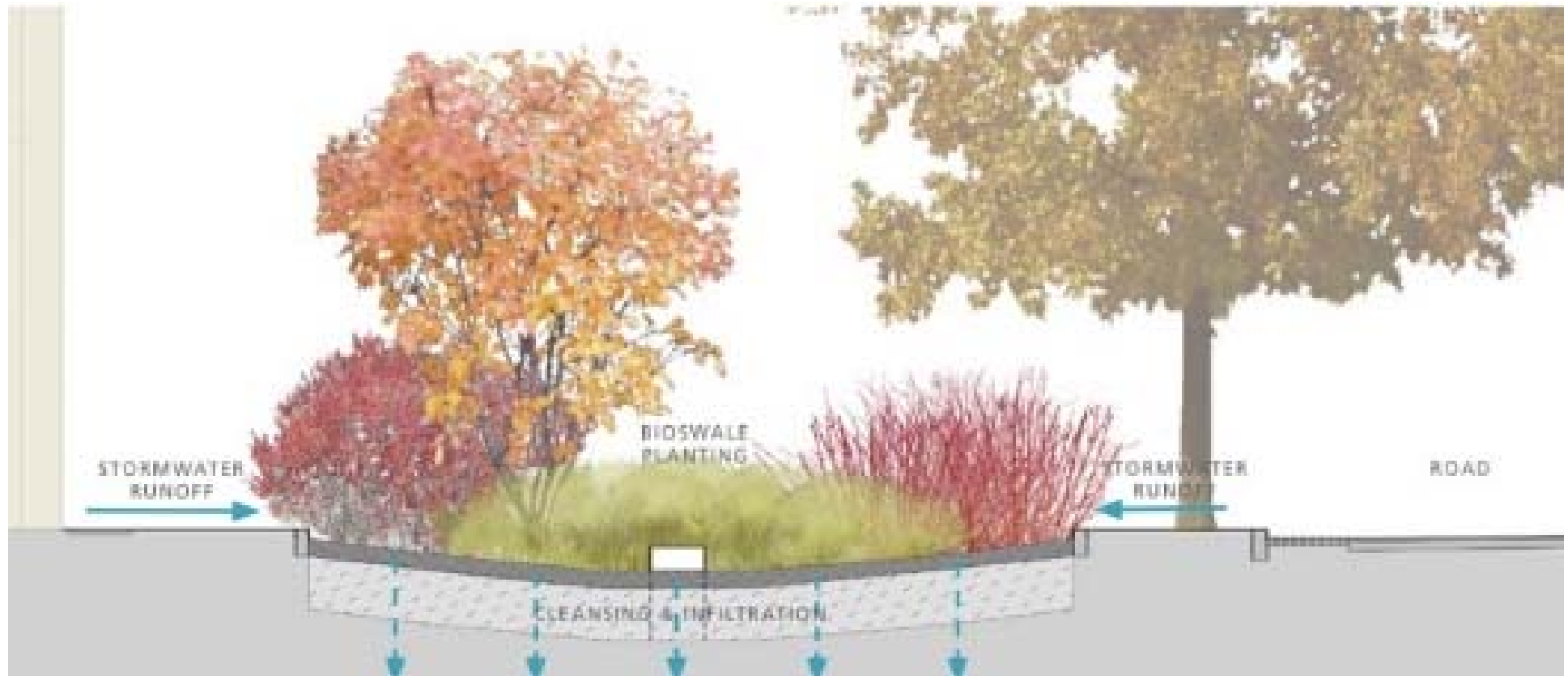


Fuente: Sara Perales



# Sistema drenaje sostenible. Cunetas

## Cunetas vegetadas



# Sistema drenaje sostenible. Humedales

Humedales artificiales y estanques

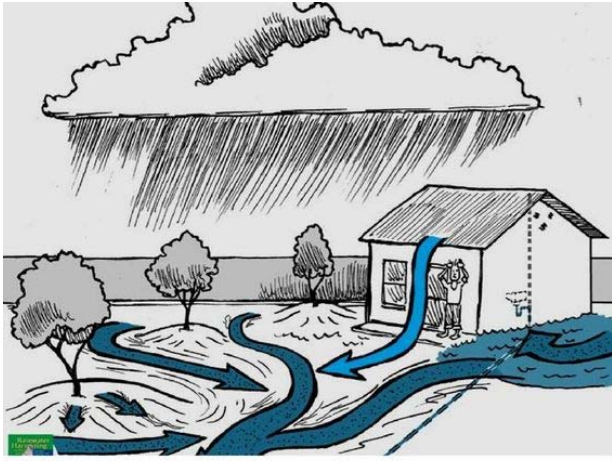


<https://www.archdaily.com/446025/qunli-stormwater-wetland-park-turenscape>

# Sistema drenaje sostenible. Jardines

Jardín de lluvia.

CONVIERTEN UN BARRIO DESÉRTICO DE TUCSON EN UN OASIS



<https://ecoinventos.com/jardines-de-lluvia-dunbar-spring/>

# Sistema drenaje sostenible

## No perder oportunidades



Antes de...



Actualmente



# PROYECTO PILOTO SUDS UPNA TUDELA...





# Muchas gracias Mila esker

[gberrozpe@nilsa.com](mailto:gberrozpe@nilsa.com)

[www.nilsa.com](http://www.nilsa.com)

 **LIFE  
NADAPTA**  
AGUA/URA PROYECTO LIFE16IPC/ES/000001



**Gobierno de Navarra  
Nafarroako Gobernua**