



La nueva Guía básica para el diseño de SUDS de la Ciudad de València como herramienta de adaptación del drenaje en entornos urbanos

Ignacio Andrés-Doménech ⁽¹⁾, Laura de la Fuente García ⁽²⁾, Sara Perales Momparler ⁽³⁾, Miguel Rico Cortés ⁽³⁾, Juan B. Marco ⁽¹⁾



(1)

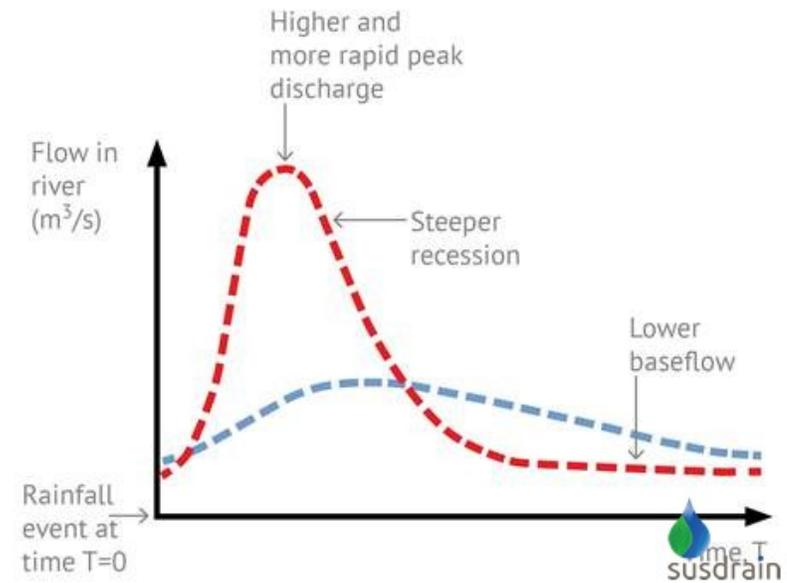
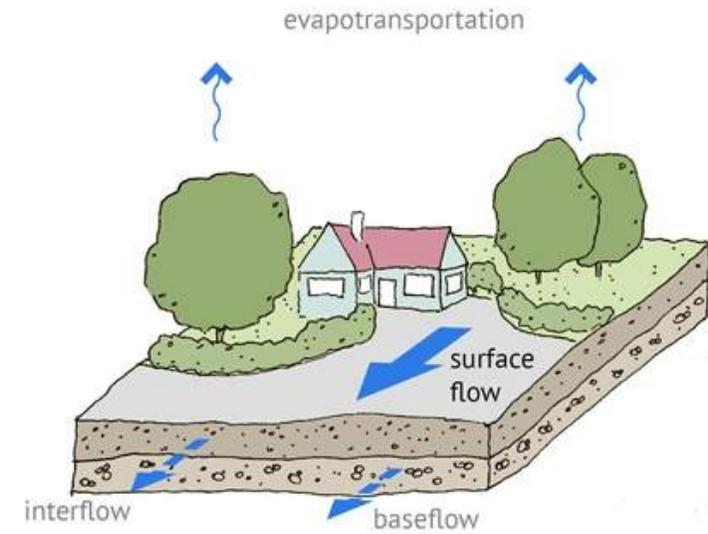
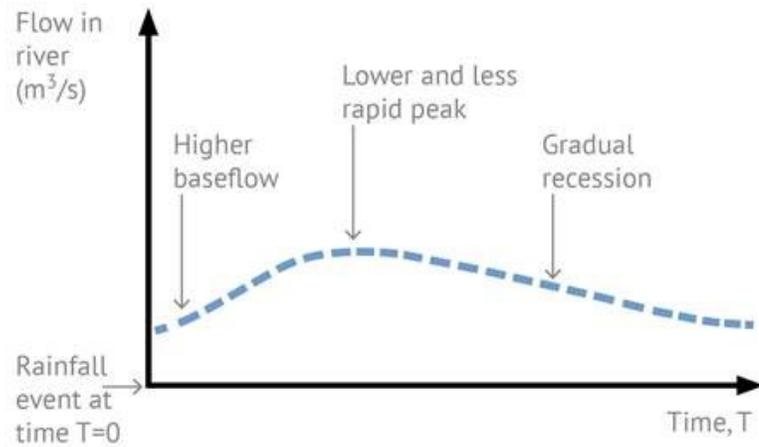
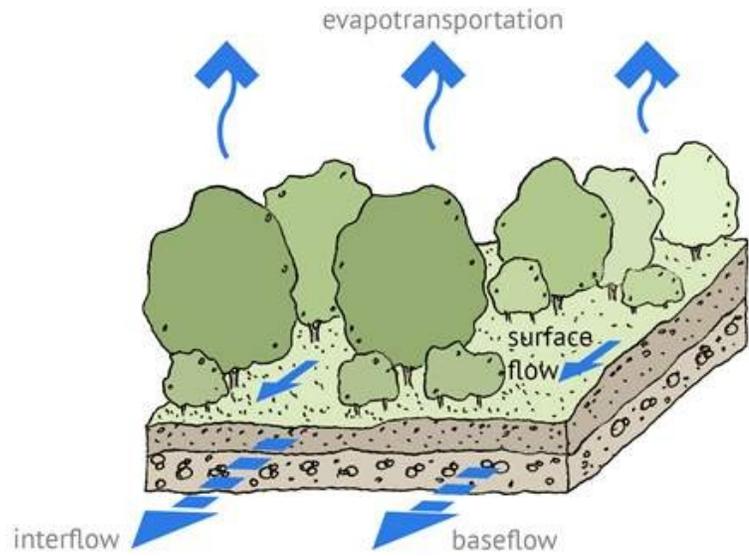


(2)

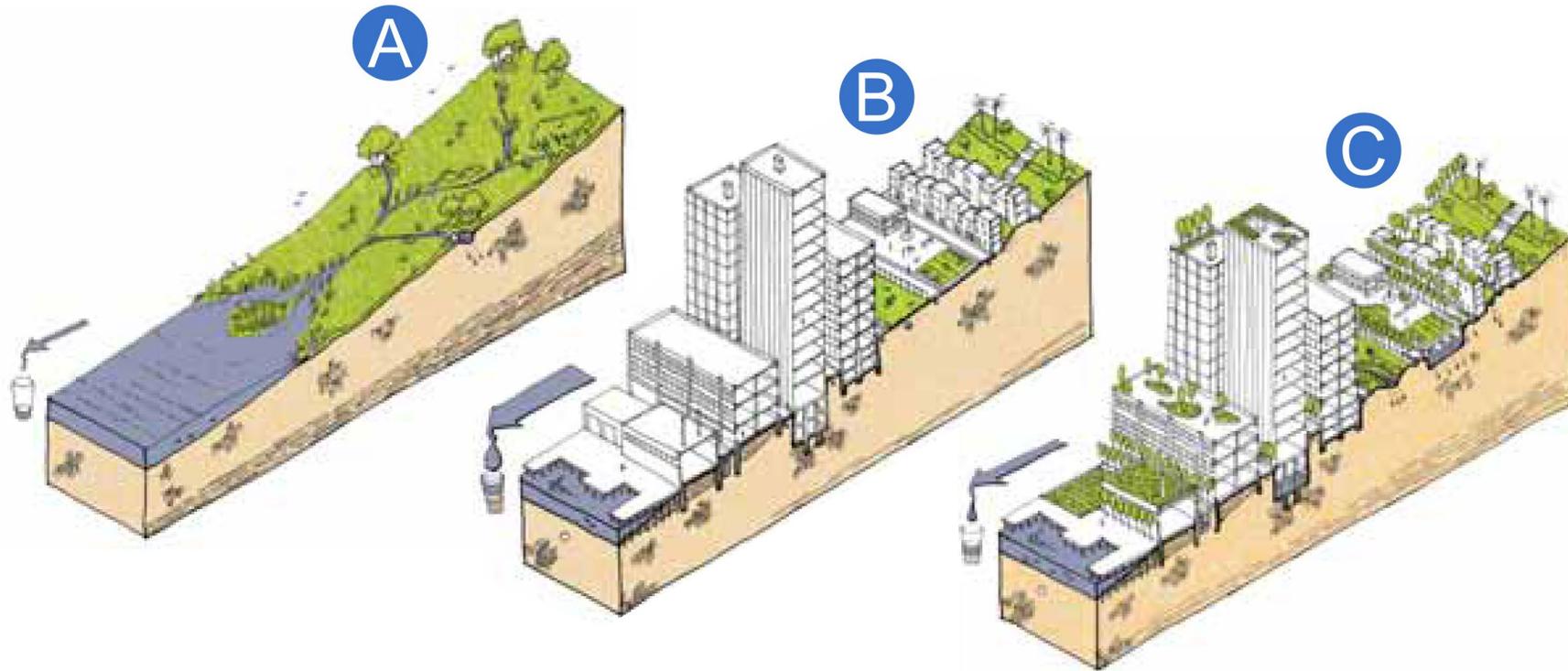


(3)

Las consecuencias hidrológicas de la urbanización



Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) como herramienta de adaptación



Stormwater Design Guidelines. San Francisco Public Utility Commission (2013)

A – Situación natural / pre-desarrollo

B – Situación urbanizada – drenaje convencional

C – Situación urbanizada - SUDS



Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la Ciudad de València



**AJUNTAMENT
DE VALÈNCIA**



**Cicle Integral
de l'Aigua**



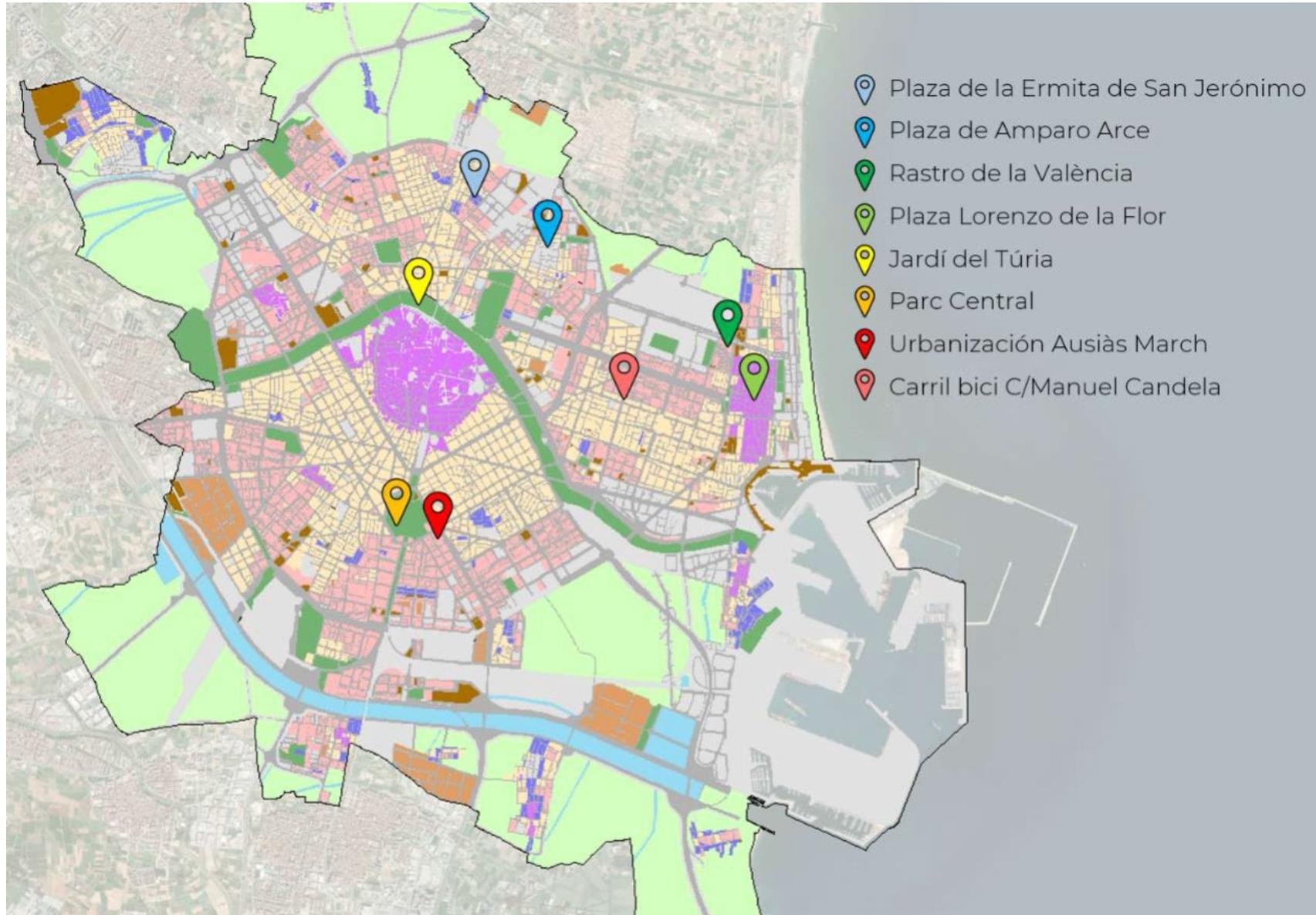
Junio 2021

Estructura de la guía

ÍNDICE

1. Introducción y motivación.....	4	5.7. Plaza Lorenzo de la Flor.....	45
2. Los retos del drenaje urbano.....	6	5.8. Carril bici en la calle Manuel Candela.....	47
2.1. La problemática del drenaje urbano.....	6	6. El Proceso de Diseño.....	50
2.2. Las lluvias en València.....	9	6.1. Condicionantes del diseño.....	51
2.3. Las Soluciones basadas en la Naturaleza.....	12	6.2. Tipologías edificatorias.....	62
3. Marco regulatorio.....	14	6.3. El proceso de diseño.....	73
3.1. Perspectiva global.....	14	6.4. Dimensionamiento de los SUDS.....	77
3.2. Marco estatal.....	16	6.5. Ejemplos de aplicación.....	78
3.3. Marco autonómico y municipal.....	17	6.6. Diseño y modelización.....	82
4. Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible.....	20	7. Referencias.....	84
4.1. Funcionamiento de los SUDS.....	20	7.1. Manuales de referencia.....	84
4.2. Principales tipos de SUDS.....	23	7.2. Marco Regulatorio.....	85
4.3. Otras medidas no estructurales.....	30	7.3. Proyectos.....	87
4.4. La importancia del mantenimiento.....	33	7.4. Otros.....	87
5. Los SUDS en València.....	34	Anejo: Fichas SUDS.....	89
5.1. El Parc Central.....	34		
5.2. Nuevo rastro de València.....	37		
5.3. Jardí del Túria.....	39		
5.4. Urbanización en Ausiàs March.....	40		
5.5. Plaza de la Ermita de San Jerónimo.....	42		
5.6. Plaza Amparo Arce.....	43		

Actuaciones con SUDS en València





Parc central

En el Parc Central se incorporan soluciones SUDS que permiten la gestión de la escorrentía generada en el parque favoreciendo su infiltración al terreno.



Depósitos reticulares



Zanjas de infiltración





Urbanización en la Avenida Ausiàs March

En la urbanización interior de nuevos edificios en la Av. Ausiàs March, se han incorporado jardines de lluvia que permiten la gestión en origen de las escorrentías generadas en los mismos, así como en los pavimentos adyacentes.



Parterres inundables

En tiempo seco



Tras un evento de lluvia



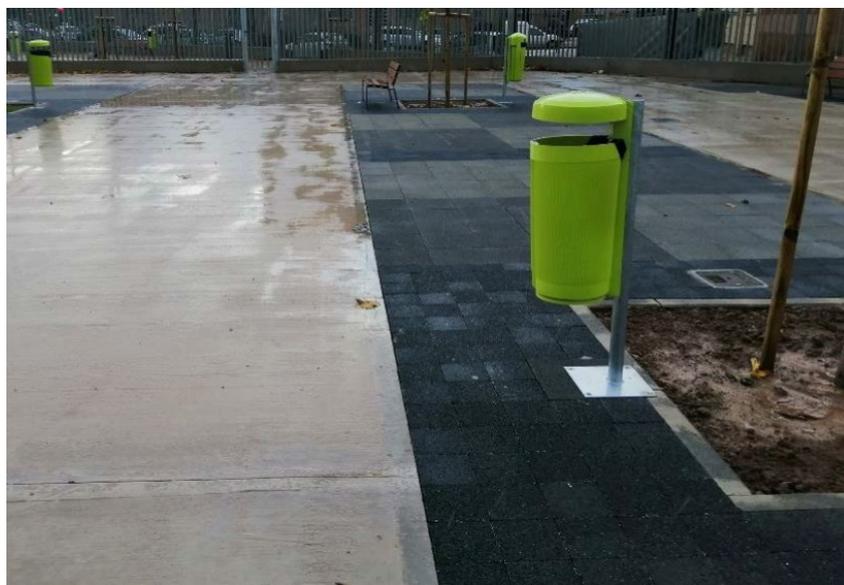


Nuevo rastro de València

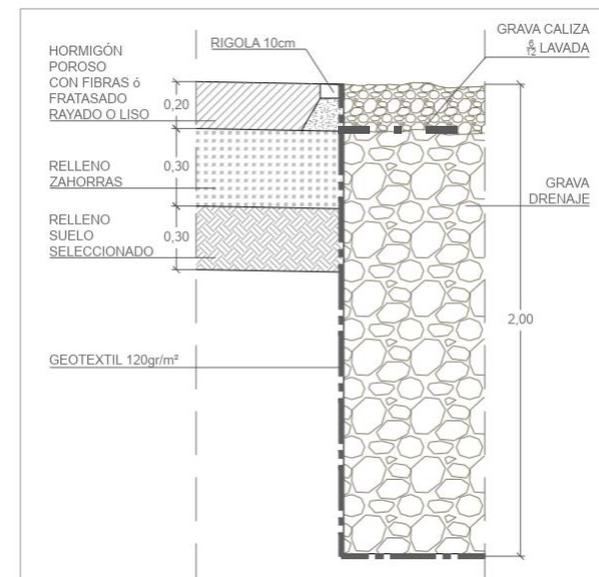
El nuevo rastro de Valencia, ubicado en la Avda. Tarongers, cuenta con 12.000 m² de los cuales aproximadamente 6.000 m² están pavimentadas con pavimento permeable. Además, el perímetro está rodeado de zanjas de infiltración que permiten la gestión en origen de las escorrentías.



Pavimento permeable



Zanjas de infiltración



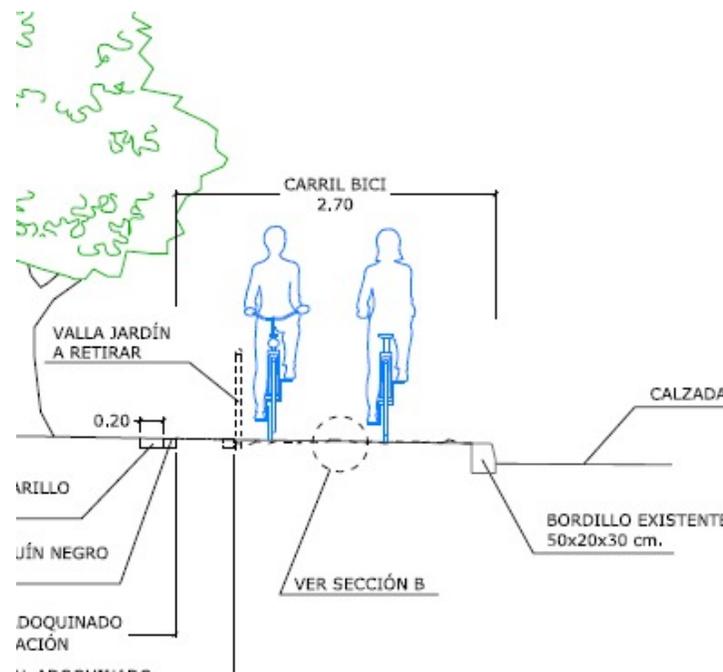


Carril bici Calle Manuel Candela

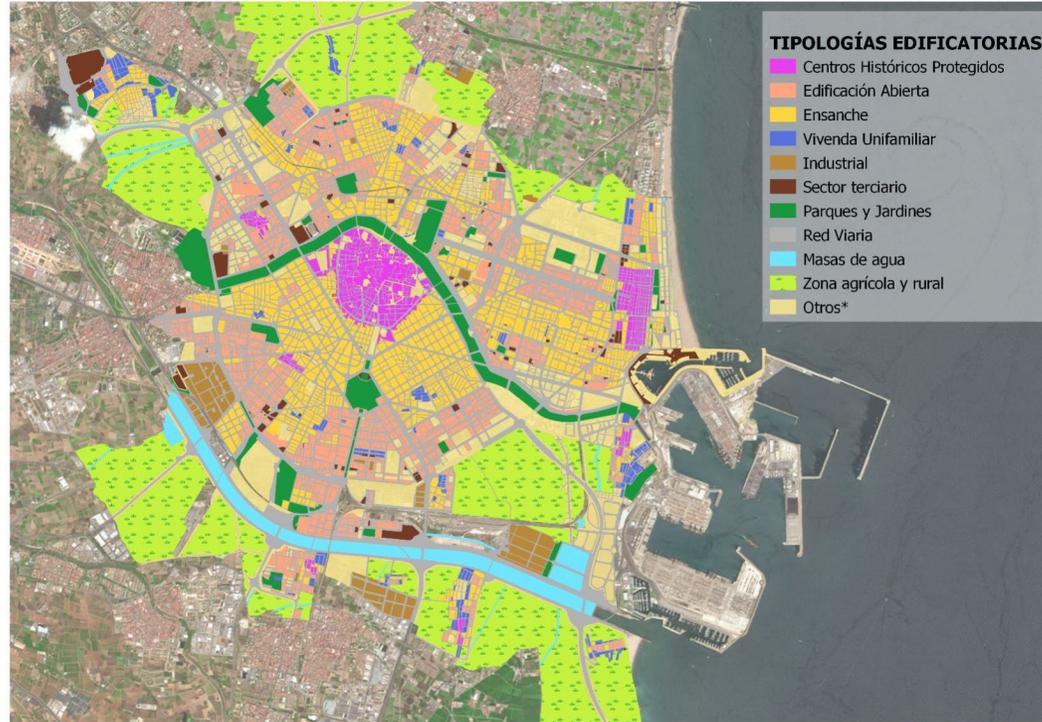
En el carril bici de la Calle Manuel Candela se utilizó pavimento permeable que permite gestionar el agua que se precipita sobre el carril, sin contribuir a la superficie total impermeable de la calle y mejorando la seguridad vial.



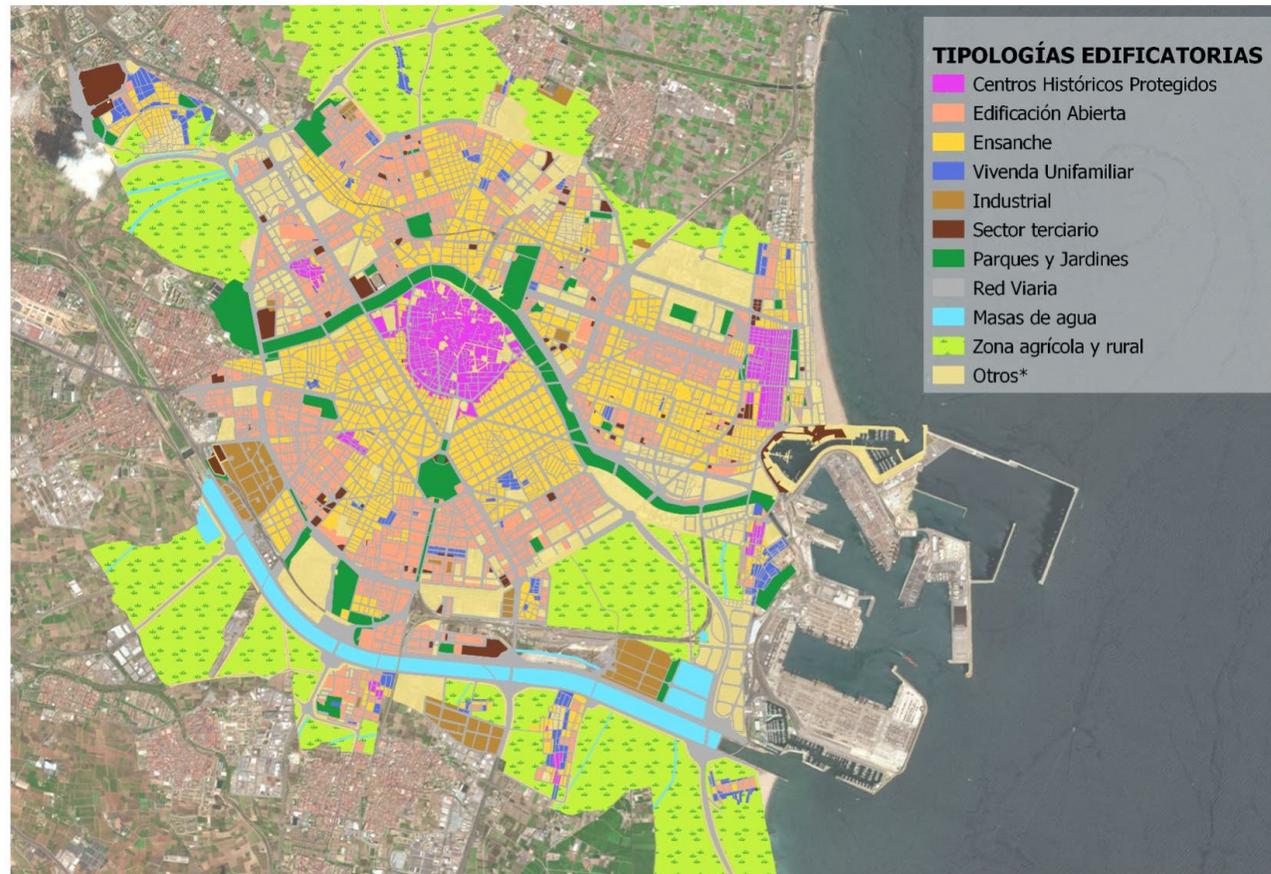
Pavimento permeable



TIPOLOGÍAS EDIFICATORIAS SEGÚN EL PGOU



Criterios hidrológicos de dimensionamiento según tipología urbana PGOU



Criterios volumétricos de dimensionamiento

Actuaciones a nivel de sector

Tipología urbana	Criterio	V _x (mm)
Centros históricos protegidos	V ₆₀	8
Ensanche	V ₆₀	8
Edificación abierta	V ₈₀	20
Unifamiliar	V ₈₅	27
Industrial	V ₈₀	20
Terciario	V ₈₀	20

Actuaciones aisladas en espacio público

Tipología urbana	Criterio	V _x (mm)
Parques y jardines	V ₉₅	60
Pequeñas vías	V ₆₀	8
Grandes vías con medianas ajardinadas	V ₈₀	20

Fichas de síntesis de cada técnica SUDS

Descripción general

Evaluación del rendimiento

Características principales.

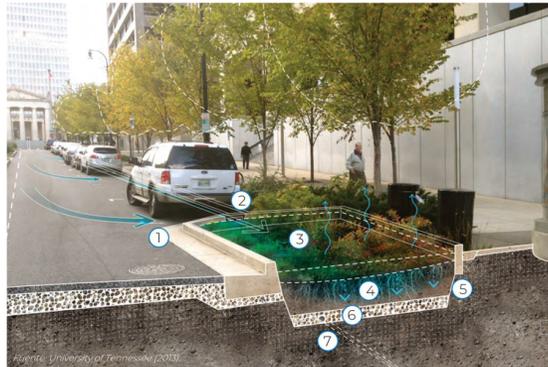
Imagen de una actuación

PARTERRES INUNDABLES

Los parterres inundables son zonas con vegetación que se encuentran rebajadas con respecto a las superficies adyacentes. Están pensadas para recibir escorrentías de áreas impermeables próximas, y favorecer su tratamiento y laminación. También pueden permitir la infiltración del agua al terreno natural, tras ser tratada, o incorporar un drenaje subsuperficial que evacue de manera controlada el volumen almacenado.

Según la calidad de las aguas que reciben y el espesor del medio filtrante, se clasifican en:

- **Jardines de lluvia.** Reciben escorrentías con niveles de contaminación bajos (cubiertas, zonas peatonales...). El espesor del medio filtrante suele estar entre 0,3-0,5 m.
- **Áreas de biorretención.** Reciben escorrentías con altos niveles de contaminación (zonas con tráfico rodado). La capa del medio filtrante está entre 0,8 y 1,0 m.



1. Escorrentía procedente de zonas impermeables adyacentes 2. Dispositivo de entrada de escorrentía 3. Vegetación y capa de mantillo o suelo acolchado 4. Medio filtrante 5. Geotextil o geomembrana (si fuese necesaria) 6. Capa drenante 7. Tubo dren (si fuese necesario)

BENEFICIOS

Control de caudal pico	🔵	🔵	⚪
Control del volumen de escorrentía	🔵	🔵	⚪
Mitigación de la contaminación	🟢	🟢	🟢
Valor ecológico	🟢	🟢	🟢
Valor estético	⚙️	⚙️	⚙️
Multifuncionalidad de la actuación	⚙️	⚙️	⚙️

FUNCIONES



ÍNDICE DE MITIGACIÓN DE CONTAMINANTES

Sólidos en suspensión totales	0,6 - 0,8
Metales	0,5 - 0,8
Hidrocarburos	0,6 - 0,8

POSIBLES LOCALIZACIONES

Centros históricos protegidos	📍	Ensanche	📍
Edificación Abierta	📍	Unifamiliar	📍
Industrial	📍	Terciario	📍
Red de viario	📍	Parques y jardines	📍
Óptimo	📍	Posible	📍
Desaconsejable	🚫	Incompatible	🚫

Características principales

- ▶ Son adecuados para zonas con contaminantes presentes en la escorrentía, al proporcionar un buen nivel de tratamiento.
- ▶ Si es posible la infiltración, contribuyen a reducir el volumen de escorrentía, además de laminar los caudales vertidos.
- ▶ Pueden integrarse fácilmente en una ciudad consolidada al requerir poco espacio.
- ▶ Son sencillos de instalar y presentan un bajo coste.
- ▶ Contribuyen a la mejora del paisaje urbano y permiten la creación de nuevos hábitos.
- ▶ Permiten formas variadas dando pie a la creatividad arquitectónica.
- ▶ Pueden constituir una barrera física entre el viario y las zonas peatonales, incrementando la seguridad vial.
- ▶ Las plantaciones asociadas contribuyen a la mejora de la calidad del aire.
- ▶ Deben implantarse en zonas con poca pendiente o dotarlos de represas intermedias.



Jardines de lluvia en Bon Pastor, Barcelona

Criterios de Diseño

Se recomienda la siguiente **geometría**: el ancho debe ser > 0,6 m (mejora la constructibilidad), las pendientes laterales deben ser más tendidas de 1V:3H (para evitar la erosión) y la profundidad no suele exceder los 0,3 m. La base debe ser tan plana como sea posible, y en caso de existir una pendiente longitudinal importante pueden utilizarse pequeñas represas de materiales diversos.

En cuanto a los **materiales**, el medio filtrante debe tener un alto contenido en arena de sílice, de modo que la permeabilidad del mismo esté comprendida entre 100 y 300 mm/h. Para la capa de transición pueden emplearse capas con granulometrías intermedias que ejerzan de filtro o geotextiles de unas características apropiadas, de modo que se impida su colmatación o rotura. En el diseño se considerará solamente la capacidad de almacenamiento superficial.

Para las **plantaciones** se recomiendan especies autóctonas, que cubran el sistema con gran densidad (6-10 plantas/m²). Las especies deben resistir condiciones extremas de inundación y sequía, y deben ser preferentemente de hoja perenne.

La **entrada de agua** al parterre puede realizarse con bordillos intermitentes (minimizan la erosión e impiden la entrada de tráfico rodado). También se aconseja un área de vegetación densa en la entrada que sirva de pretratamiento y disipación de energía. Para los eventos extremos deben instalarse estructuras de rebose que permitan la descarga controlada a la red.

Para permitir la **infiltración**, la permeabilidad debe ser > 10⁻⁶ m/s (asegurando el vaciado en 48 horas), y el nivel freático debe estar 1 m por debajo de la base del parterre. Debe haber una separación suficiente con las cimentaciones cercanas.

Mantenimiento

Elemento de observación	Actividad a realizar	Indicador de necesidad de mantenimiento	Frecuencia habitual
Vegetación	Mantenimiento general de las plantaciones, incluyendo poda y recogida de los desechos generados (ramas, recortes, etc.).	Crecimiento no uniforme de la vegetación.	Mensual / A demanda
	Riego. Adaptar a las necesidades de las especies. Atención especial los dos primeros años.	Sequedad excesiva en el sustrato y en la vegetación.	A demanda
	Resembra y sustitución de mallas, valorando cambios en las especies plantadas siempre que se mantengan las funciones del parterre.	Aparición de plantas muertas y zonas des pobladas.	Anual
Superficie	Retirada de desechos y limpieza general del parterre.	Acumulación de hojas, basuras y sedimentos.	Mensual
	Reparación y mejora de la protección en los puntos de entrada de agua.	Erosión localizada excesiva.	A demanda
Entrada y salida	Realizar ensayo de permeabilidad para diagnosticar la colmatación del medio filtrante.	Encharcamiento prolongado tras un evento de lluvia.	Bienal
	Inspección periódica y retirada de sedimentos de los elementos de rebose y entrada de agua.	Ostrucción de las entradas, aparición de charcos o desbordamiento.	Mensual
Otros	Inspección en busca de daños estructurales o de erosión. Reparación en su caso.	Inspeccionar tras eventos extraordinarios de lluvias.	Semestral / A demanda

Esquema de funcionamiento

Criterios de diseño

Requisitos de mantenimiento





Cubiertas vegetadas



Parterres inundables



Balsas de detención e infiltración



Cunetas vegetadas



Alcorques estructurales



Pavimentos permeables



Drenes filtrantes



Zanjas de infiltración



Depósitos reticulares

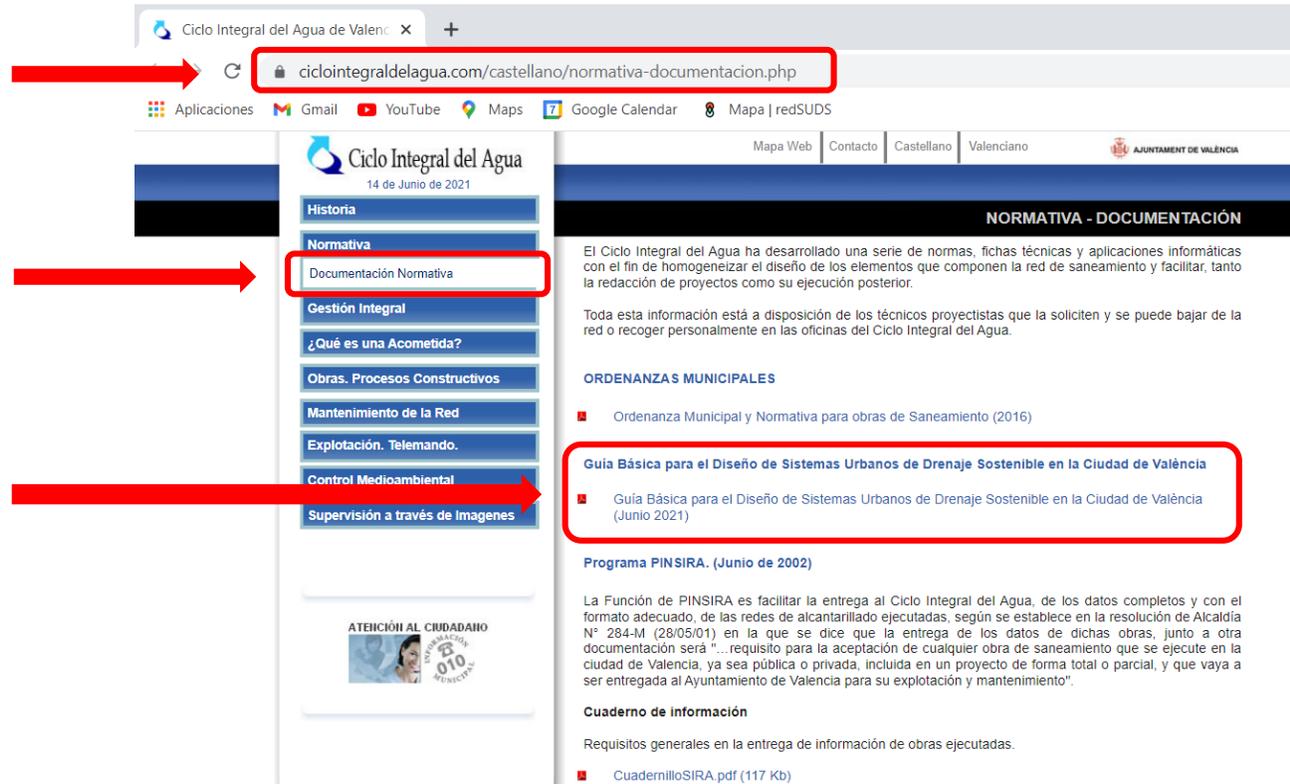


Humedales artificiales y estanques



¿Cómo acceder a la guía?

A través de la página del **Ciclo Integral del Agua del Ayuntamiento de València:**
<https://www.ciclointegraldelagua.com/castellano/normativa-documentacion.php>



A través del enlace directo:

https://www.ciclointegraldelagua.com/files/normativa/Guia_Basica_para_el_Diseño_de_Sistemas_Urbanos_de_Drenaje_Sostenible_en_la_Ciudad_de_Valencia_V01.pdf



La nueva Guía básica para el diseño de SUDS de la Ciudad de València como herramienta de adaptación del drenaje en entornos urbanos

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ignacio Andrés-Doménech ⁽¹⁾, Laura de la Fuente García ⁽²⁾, Sara Perales Momparler ⁽³⁾, Miguel Rico Cortés ⁽³⁾, Juan B. Marco ⁽¹⁾



(1)



(2)



(3)