

# GUIA TÈCNICA PER AL DISSENY DE SISTEMES DE DRENATGE URBÀ SOSTENIBLE

COMISSIÓ DE SUDS DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA



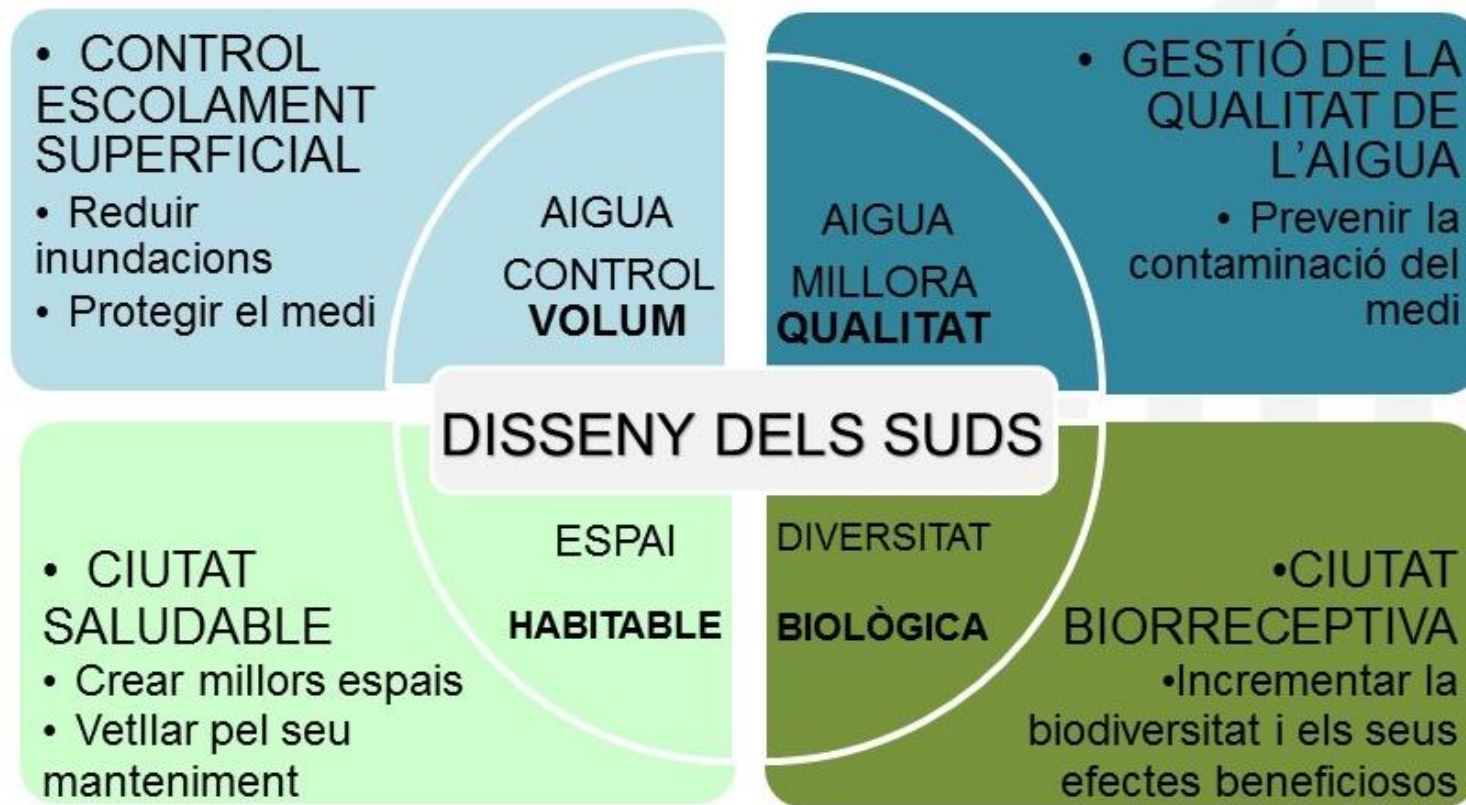


## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. OBJECTE i ÀMBIT D'APLICACIÓ
3. CRITERIS GENERALS DEL DISSENY DELS SUDS
4. ESTRATÈGIES DE GESTIÓ SOSTENIBLE DE L'AIGUA DE PLUJA
5. TIPOLOGIES I CRITERIS DE SELECCIÓ
6. COMPONENTS DELS SUDS i PROCÉS CONSTRUCTIU
7. DIMENSIONAMENT, PROTOCOL TRAMITACIÓ
8. MANTENIMENT
9. CONCLUSIONS

## QUÈ SÓN ELS SISTEMES URBANS DE DRENATGE SOSTENIBLE?

Els Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible (SUDS; *Sustainable Urban Drainage Systems*), són sistemes de drenatge alternatius al drenatge convencional, que permeten reproduir en l'àmbit urbà el comportament natural de l'aigua d'escolament. El disseny dels SUDS es fonamenta en 4 pilars.



Els quatre pilars dels SUDS (Elaboració pròpia a partir de CIRIA SUDS Manual, 2015)



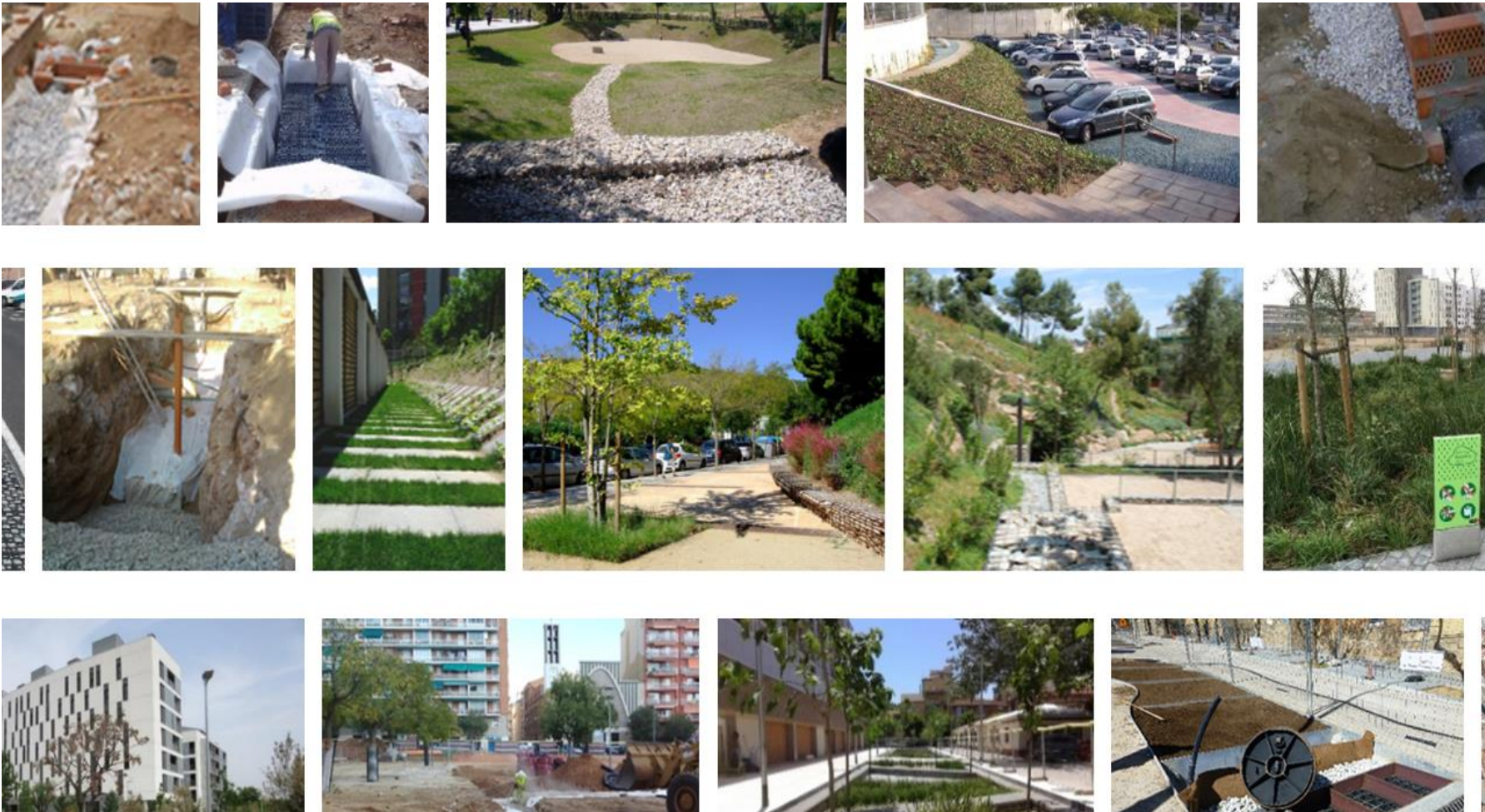
## QUÈ SÓN ELS SISTEMES URBANS DE DRENATGE SOSTENIBLE?

- Ⓧ Solucions Basades en la Natura (SBN)
- Ⓧ Gestió descentralitzada
- Ⓧ Gestió a la vista de la ciutadania

- ⊕ Tracta l'aigua com recurs natural
- ⊕ Integració en el paisatge urbà
- ⊕ Disseny orientat a serveis ecosistèmics
- ⊕ Creació d'espais polifuncionals
- ⊕ Diversitat de tècniques
- ⊕ Solucions específiques per emplaçament
- ⊕ Creació d'habitats
- ⊕ Foment de la biomassa i biodiversitat



## ELS SUDS S'HAN IMPLEMENTAT EN DIFERENTS PROJECTES A BARCELONA DES DE L'ANY 2005



Diferents projectes d'urbanització i remodelació d'espais verds en Barcelona incorporen la filosofia de gestió descentralitzada de la precipitació mitjançant SUDS integrats en la infraestructura verda.





**El seu objectiu és replicar els processos naturals de drenatge – Cristóbal de Moura**



## ELS SUDS ES PODEN APLICAR A URBANITZACIONS NOVES I EXISTENTS



Los SUDS es poden aplicar a noves urbanitzacions i a les ja existents (Elaboració pròpia G Carballo, 2012)

- @ Relacionats amb despavimentació
- @ Permeabilització de paviments
- @ Foment dels sòls estructurals



**Els SUDS es poden configurar en gran varietat de formes**





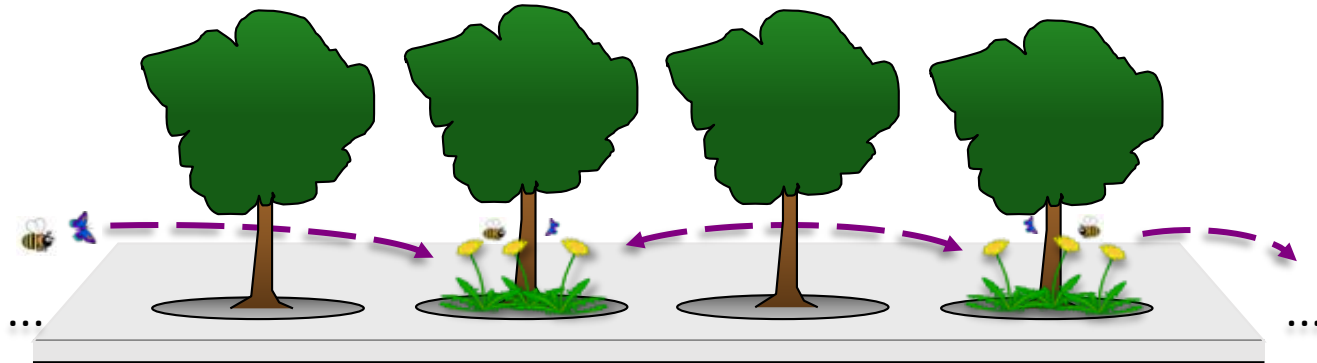




**Els SUDS promouen la biodiversitat i generen una ciutat bioreceptiva— Marina del Prat Vermell**



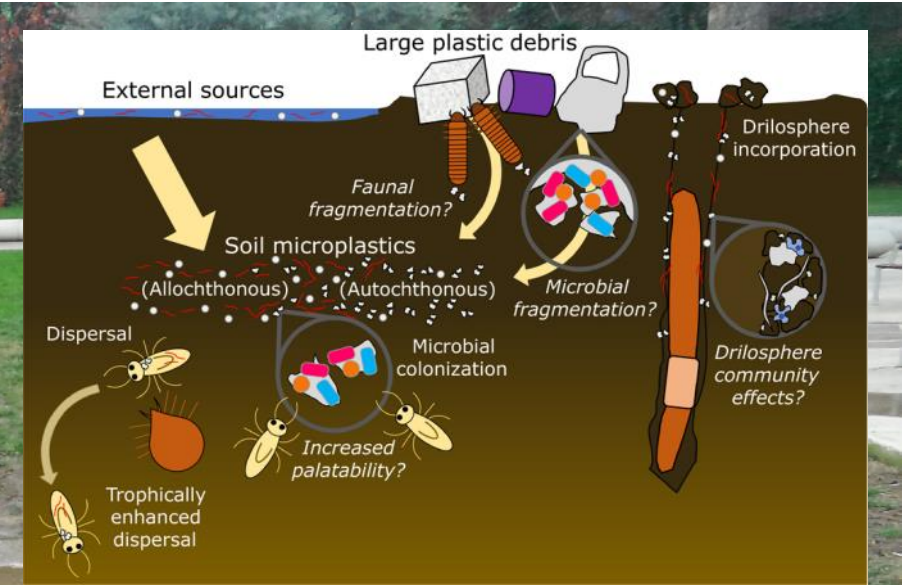
Ecologia dissenyada:  
Transformar els espais verds en hàbitats de flora i fauna



Corredor ecològic de microhàbitats

Crear i connectar  
biomassa i  
biodiversitat:  
mitjançant  
mosaics  
d'hàbitats,  
corredors i  
estrats





Impacte microplàstics en la biota del sòl. Helmberger, 2019

## SOILS HOST A QUARTER OF OUR PLANET'S BIODIVERSITY

Soil is one of nature's most complex ecosystems: it contains a myriad of organisms which interact and contribute to the global cycles that make all life possible.

A typical healthy soil might contain:

vertebrate animals

earth worms

nematodes

20-30 species of mites

50-100 species of insects

hundreds of species of fungi

thousands of species of bacteria & actinomycetes

Over 1000 species of invertebrates may be found in 1 m<sup>2</sup> of forest soils.

Biodiversity is essential for food security and nutrition.

FAO, 2015

**Els sòls retenen més carboni que tota la vegetació i l'atmosfera del planeta**



## LA COMISSIÓ DE SUDS DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

Barcelona comença a executar SUDS al voltant del 2005. La Comissió de SUDS es constitueix al gener de 2016.

### Entitats que inicien la Comissió:

Barcelona Cicle de l'Aigua  
Parcs i Jardins de Barcelona. IM  
Institut Municipal d'Urbanisme

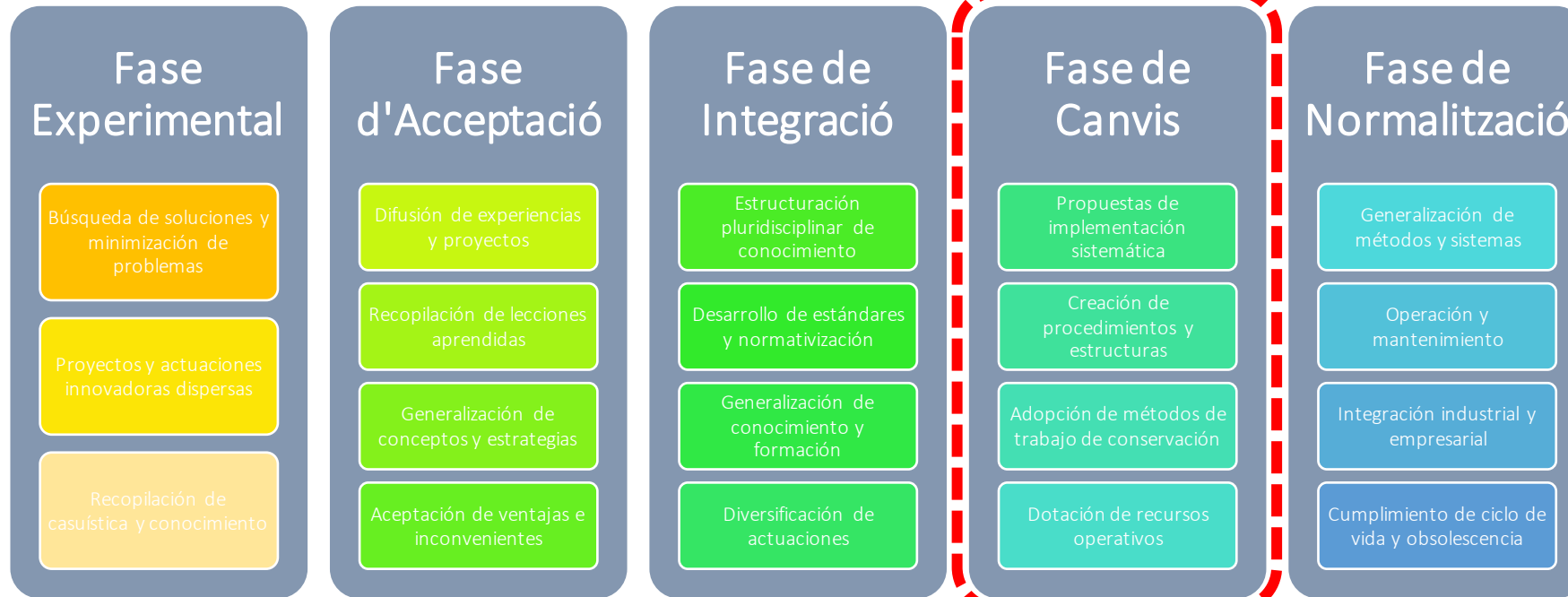
### Posteriorment s'incorporen:

Projectes Urbans  
Oficina de Sostenibilitat  
Mobilitat i Infraestructures

### Les funcions de la Comissió de SUDS són:

- Promoure estudis sobre l'aplicació, gestió i seguiment dels SUDS.
- Sistematitzar la gestió de dades i projectes relacionats amb les tècniques de SUDS.
- Impulsar la formació en els servicis tècnics municipals.
- Promoure la informació a la ciutadania, mitjançant senyalística, realització de jornades, informació on-line.
- Compartir amb l'organització municipal sobre els beneficis dels SUDS
- Coordinar el PLA de SUDS de Barcelona

## LA COMISSIÓ DE SUDS PROMOU EL CANVI EN EL PARADIGMA DE DISSENY A LA CIUTAT





## PLARHAB 2020 – PDISBA 2020

### LA 6. SUDS APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS A L'ESPAI PÚBLIC

#### OBJECTIU:

Gestionar les pluges

$P < 15 \text{ mm}$



#### CONDICIONS DE L'ESPAI PÚBLIC PER ALS SUDS

VIALS  
pendent  $< 6\%$   
ample  $> 9 \text{ m}$



696 km carrers

PARCS I JARDINS



1295 ha  
(no inclou zones forestals)

#### DEFINICIÓ DE CARRERS - ESPAIS VERDS

TIPUS	Definició de carrer tipus	Ample (m)	Pendent %
1	Estret i p.mitja	9 a 15	0 – 2,5
2	Ample mig i p. baixa	15 a 40	0 – 1
3	Ample mig i p. mitja	15 a 40	1 – 2,5
4	Ample mig i p. alta	15 a 40	2,5 – 6
5	Ample gran i p. baixa	40	0 – 2,5
6	Espai verd	-	-

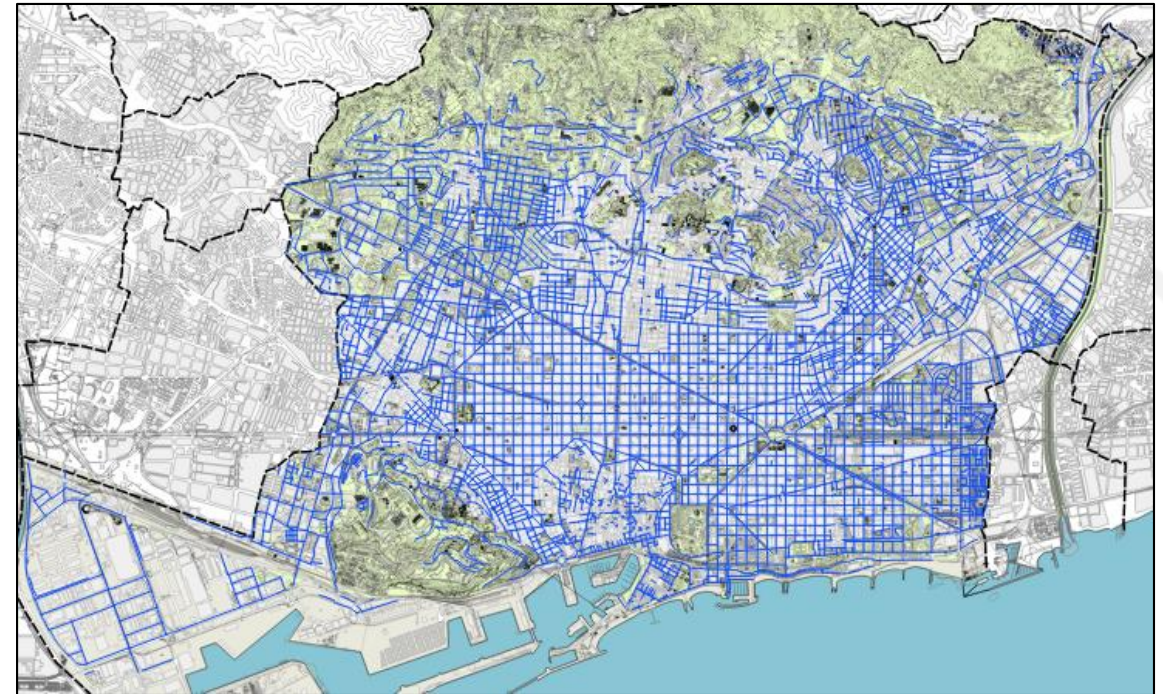
$V_{80}$  ( 80% dels episodis de pluja d'un any mig)  
 $V$  potencial = 7,94 hm<sup>3</sup>/any  
 $V$  gestionat = 5,71 hm<sup>3</sup>/any



PDISBA - <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/119275>; PLARHAB: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/121158>

## PLARHAB 2020 – PDISBA 2020

### LA 6. SUDS APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS A L'ESPAI PÚBLIC



### VOLUMS GESTIONATS I CONTAMINATS RETINGUTS

TIPUS DE GESTIÓ	Tipologia de SUDS	Àrea SUDS total (m <sup>2</sup> )	Volum Gestionat (m <sup>3</sup> /any)	Contaminants retinguts (Kg/any)
NOMÉS VORERES	parterres inundables	947.451	2.622.006	18.905
VORERES I CALÇADA	franges de bioretenció	1.421.867	5.716.117	783.917
RESERVA VERD SUPERILLES	franges de bioretenció	2.828.896	5.876.299	795.246
PARCS I JARDINS	parterres inundables	585.920	2.987.737	21.207

PDISBA - <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/119275>; PLARHAB: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/121158>



## OBJECTE DE LA GUIA TÈCNICA DE SUDS

L'Objecte d'aquest document **és promoure, potenciar i establir les condicions dels Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible (SUDS) a la ciutat de Barcelona**, i d'aquesta forma impulsar les diverses línies d'acció que estan incloses als grans plans i compromisos de la nostra ciutat: Declaració Emergència Climàtica, Pla Clima, Pla Tècnic per a l'Aprofitament dels Recursos Hídrics Alternatius (PLARHAB) i el Pla del Verd i la Biodiversitat, amb la finalitat d'incrementar els beneficis ambientals, socials i econòmics que proporcionen els SUDS.

Els preceptes recollits en aquesta guia tècnica són també coherents amb els eixos del cicle de l'aigua presents en el **Pla Director Urbanístic Metropolità**, actualment en redacció.

La guia servirà de referència per a desenvolupar i dissenyar solucions per SUDS d'acord amb els criteris establerts pels diferents Responsables de l'Espai Públic de la ciutat, fomentant la gestió sostenible de les aigües pluvials en tot l'entorn urbà. Els aspectes considerats en aquesta guia tenen com a objectiu donar suport als projectistes en el procés de selecció la tipologia de SUDS més favorable en cada cas, en el seu disseny i posterior dimensionament, i en la definició del corresponent Pla de Manteniment.

La present guia tècnica **amplia i detalla la informació continguda al “Protocol de tramitació dels Projectes i Seguiment de les Obres Ordinàries d'Infraestructures i/o elements d'urbanització, conservació i millora, i Projectes d'Urbanització”** de l'Ajuntament de Barcelona.

## ÀMBIT D'APLICACIÓ

Aquesta guia es d'aplicació a tots aquells **espais públics de la ciutat** en els quals es realitzin actuacions d'urbanització i edificació, ja siguin de nova creació, de millora integral de l'espai públic, rehabilitació o arranament, que incloguin la implantació de Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible.

S'entén per espais públics els **carrers, places, jardins urbans, rambles**, tots aquells espais dins el terme municipal de Barcelona que hagin de ser rebuts, gestionats i mantinguts per l'Ajuntament de Barcelona, d'acord amb les disposicions legals que el regeixin.

La present guia inclou també recomanacions per al disseny, execució i manteniment dels SUDS a **cobertes verdes i cobertes aljub, aplicables a projectes de nova edificació o bé de rehabilitació integral d'edificis existents, tant públics com privats.**

El seu abast inclou els espais, accions i materials definits als projectes d'urbanització, incloent les afectacions al subsòl i als elements auxiliars dels dispositius que, encara que no estiguin inclosos dins la superfície a urbanitzar, formin part d'aquests. També s'inclouen aquells elements que es vegin afectats pel projecte, encara que no formin part expressa del mateix.

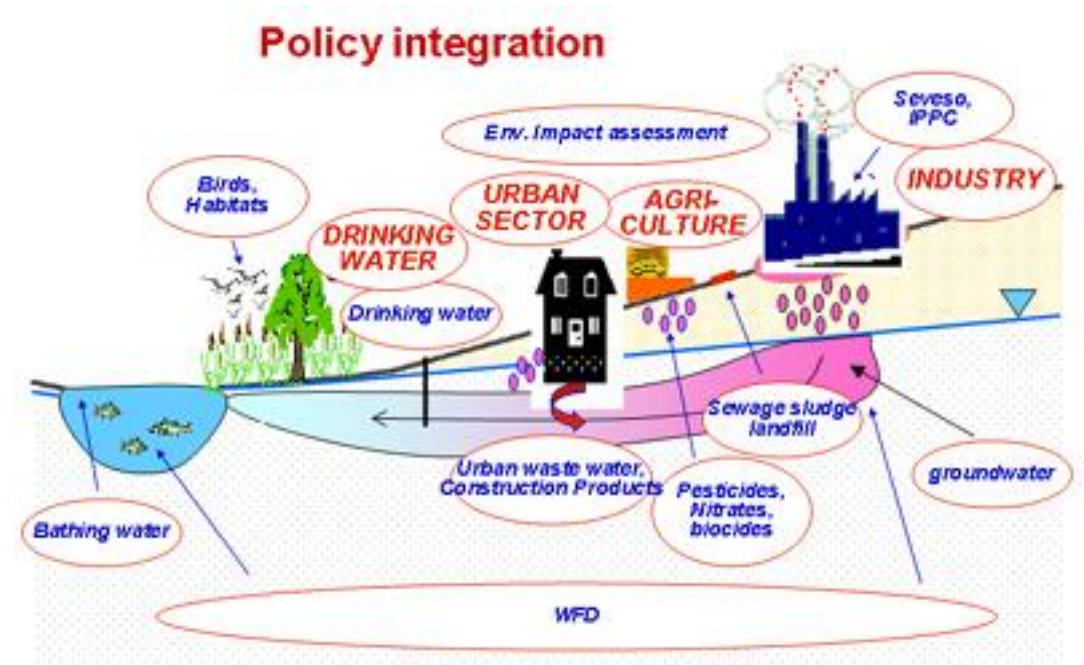


## MARC NORMATIU

La legislació existent, tant a nivell estatal, autonòmic i metropolità, no desenvolupa específicament un articulat per als SUDS, però sí que regula aspectes que cal tenir presents en el disseny, l'execució i la posterior gestió dels SUDS.

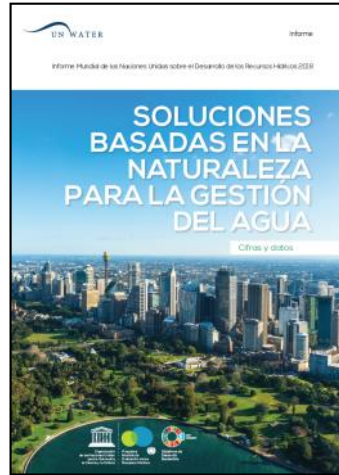
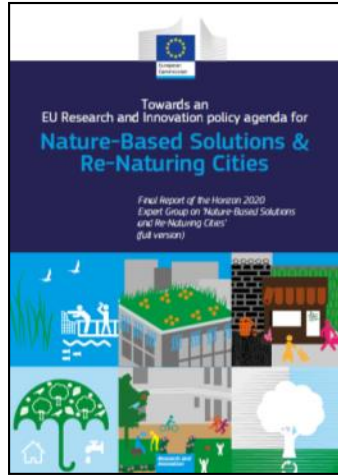
A nivell municipal, els grans plans de ciutat, com són el Pla Clima, el Pla del Verd i la Biodiversitat, el Pla Director de Clavegueram, el Pla per a l'aprofitament dels Recursos Hídrics Alternatius, la Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres, inclouen els SUDS com a possibles solucions per a la millora de la gestió del cicle de l'aigua i de la qualitat de vida a la ciutat.

En relació als processos d'infiltració de les aigües al terreny, des del punt de vista ambiental cal tenir present la necessitat de respectar la qualitat de les aigües subterrànies i també la qualitat del terreny. La infiltració d'aigua d'escorrentiu al terreny és equiparable a una acció de recàrrega d'aqüífers, per tant és aplicable la normativa existent al respecte.



Directiva Marc de l'Aigua D 2000/60/CE i Directiva relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament D 2006/118/CE.

## EL MARC NORMATIU S'HA AMPLIAT CONSIDERABLEMENT ELS DARRERS ANYS



**Marc normatiu estatal: RD 638/2016 de modificació del RDPH (Reglamento de Planificación Hidrológica) en el artículo 126 ter.**  
Se trata los criterios de diseño y conservación para obras de protección, modificaciones en los cauces y obras de paso

7. Las nuevas urbanizaciones, polígonos industriales y desarrollos urbanísticos en general, deberán introducir sistemas de drenaje sostenible, tales como superficies y acabados permeables, de forma que el eventual incremento del riesgo de inundación se mitigue. A tal efecto, el expediente del desarrollo urbanístico deberá incluir un estudio hidrológico-hidráulico que lo justifique.»



# AGENDA 2030 – DECLARACIÓ EMERGÈNCIA CLIMÀTICA 15 de gener 2020

**OBJECTIUS**

Objectiu 13:  
Acció climàtica

Adoptar mesures urgents per a combatre el canvi climàtic i els efectes d'aquest



L'ODS 13 demana mesures per combatre el canvi climàtic, centrades en la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, en la línia dels acords que es vagin establint a la Convenció marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic.

A escala local són tant o més importants els esforços d'adaptació als efectes del canvi climàtic, que inclouen un conjunt de transformacions estructurals –més vegetació, més eficiència en l'ús de l'aigua- i la previsió enfront situacions excepcionals d'onada de calor, temporals o altres possibles desastres. Lògicament un canvi de tal magnitud exigeix una inversió substancial en educació, conscienciació i capacitat humana i institucional.

Objectiu 11:  
Ciutats i comunitats sostenibles

Aconseguir que les ciutats i els assentaments humans siguin inclusius, segurs, resilents i sostenibles



Conservar i utilitzar de forma sostenible oceans, els mars i els recursos marins i desenvolupament sostenible



Objectiu 15:  
Vida d'ecosistemes terrestres

Protegir, restaurar i promoure l'ús sostenible dels ecosistemes terrestres, gestionar els boscos de manera sostenible, combatre la desertificació, aturar i revertir la degradació dels sòls, i aturar la pèrdua de la biodiversitat



Objectiu 17:  
Aliança per a assolir els objectius

Enfortir els mitjans per a implementar i revitalitzar l'Aliança Mundial per al Desenvolupament Sostenible



Objectiu 3:  
Salut i benestar

Garantir una vida sana i promoure el benestar per a totes les persones a totes les edats



**Actuacions clau**

**Agents implicats**

**Reduir el consum d'aigua potable**

Substituir 100.000 m³/any d'aigua potable per recursos hídrics alternatius per als usos municipals en què sigui compatible el 2024.

AJ BCN

Assolir el consum de 100 l/hab./dia d'aigua domèstica potable mitjançant la implantació de mesures d'estalvi, campanyes ciutadanes i actuacions en els equipaments públics que siguin grans consumidors d'aigua.

AJ BCN

**Potenciar la utilització de recursos hídrics alternatius**

Utilitzar l'aigua regenerada de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals del Prat, amb un potencial de 5 hm³, per a l'ús d'indústries de la Zona Franca i per a usos residencials compatibles (barri de la Marina).

AJ BCN, AMB, ACA,

Aprovar una ordenança que obligui a utilitzar aigües grises, pluvials o regenerades en nous edificis o grans rehabilitacions.

AJ BCN

**Fer la ciutat més resilient davant de les inundacions**

Incrementar 20.000 m² de sistemes urbans de drenatge sostenible (SUDS) el 2024.

AJ BCN

Executar les actuacions necessàries en col·lectors i dipòsits d'aigües pluvials (col·lector de l'avinguda del Paral·lel, col·lector de l'avinguda Diagonal i dipòsit de retenció d'aigües pluvials a la rambla de Prim) per augmentar la capacitat del clavegueram, reduir els riscos d'inundacions i evitar els abocaments a la platja per les pluges intenses.

AJ BCN

**Protegir el litoral i els nostres rius**

Definir i desplegar estratègies de protecció i ús específic per a cada platja.

AJ BCN, Estat espanyol

Renaturalitzar la llera dels rius Llobregat i Besòs i millorar-ne la qualitat de l'aigua (reduint els abocaments no controlats), així com la dels aqüífers (barrera salina).

AMB, ACA

## CRITERIS GENERALS PER AL DISSENY DELS SUDS

- Pluviometria
- Topografia i superfície a drenar
- Geologia del terreny (NF, passius ambientals)
- Qualitat de l'aigua d'escolament
- Altres factors:
  - Espai disponible
  - Configuració de l'espai públic
  - Ús de l'aigua captada
  - Intensitat d'ús de les zones a urbanitzar
  - Proximitat a àrees d'interès arqueològic
  - Densitat de serveis urbans soterrats
  - Tipus de gestió de l'aigua de pluja



### Limitacions a la implantació de SUDS

Proximitat a infraestructures

Proximitat a edificacions existents

Zones d'esbarjo de gossos, desguassos fonts

Desguassos cobertes edificis privats



# CLASSIFICACIÓ DELS SUDS

La classificació de les SUDS es realitza en relació a la seva funcionalitat:

- **Detenció**
  - D-DIP** dipòsits de detenció
  - D-PAR** parterres de detenció
  - R-ALJ** aljubs
- **Filtració**
  - F-FRA** franges filtrants
  - F-RAS** rases filtrants
  - F-COB** cobertes verdes
- **Infiltració**
  - I-POU** pous d'infiltració/ **I-DIP** dipòsits d'infiltració
  - I-PAV** paviments permeables
  - I-PAR** parterres inundables
  - I-ESC** escossells d'infiltració
- **Tractament**
  - T-BIO** franges de bioretenció
  - T-EST** estanys d'infiltració
  - T-CUN** cunetes vegetades



I-PAR La Marina del Prat Vermell



I-DIP Bon Pastor (dipòsit grava en construcció)

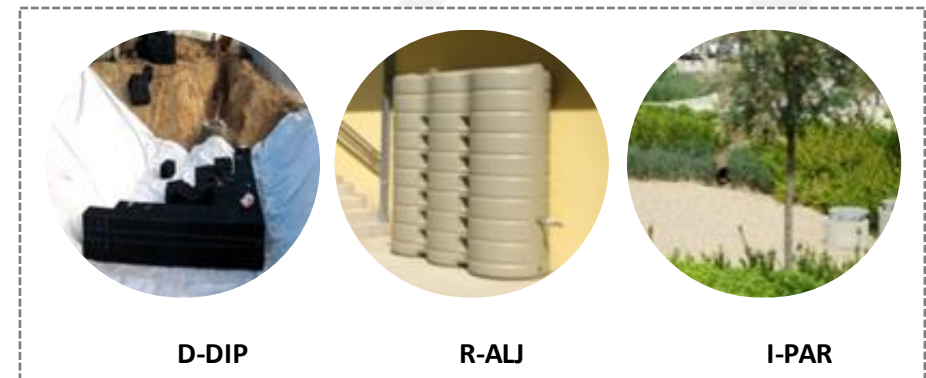
## DETENCIÓ

La **detenció** és una estratègia que consisteix en interceptar i retenir l'aigua de pluja amb l'objectiu de reduir l'escorrentiu urbà. Les funcions dels dispositius de detenció són les següents:

- Reduir el cabal punta generat per l'episodi de pluja i que entra a la xarxa de clavegueram, i protegir la xarxa, la depuradora i el medi receptor.
- Afavorir l'evaporació i l'absorció de part de l'aigua de pluja per part de la vegetació i el propi terreny.
- Controlar la dispersió de contaminants a través de l'escorrentiu urbà, ja que aquests queden retinguts en la vegetació i en els primeres capes del subsòl. L'aigua emmagatzemada es pot reutilitzar, infiltrar al terreny, o abocar controladament a la xarxa de clavegueram.
- L'emmagatzematge de l'aigua de pluja es pot realitzar en superfície o bé mitjançant elements soterrats.

Dins d'aquesta categoria es classifiquen les següents tipologies de SUDS:

- Dipòsits de detenció (**D-DIP**)
- Parterres de detenció (**D-PAR**)
- Aljubs (**R-ALJ**)





## FILTRACIÓ

La **filtració** és una estratègia que consisteix en ralentitzar el flux de l'escorrentiu urbà abans que es produeix un filtrat de l'aigua de pluja facilitant la retenció de sediments i contaminants al llarg del dispositiu, abans que aquest sigui abocat a la xarxa de clavegueram o bé a un altre dispositiu de detenció o infiltració. Les funcions principals dels dispositius de filtració són les següents:

- Reduir la velocitat d'escorrentiu superficial abans de ser abocat al medi, a la xarxa de clavegueram o a un altre dispositiu, minimitzant el risc d'erosió produïda per l'aigua de pluja i augmentant el temps de concentració de la conca.
- Retenir els sediments i contaminants arrossegats per l'aigua de pluja al seu pas per la trama urbana (descontaminació passiva).

Dins d'aquesta categoria s'inclouen les següents tipologies de SUDS:

- Franges filtrants (**F-FRA**)
- Rases filtrants (**F-RAS**)
- Cobertes verdes (**F-COB**)



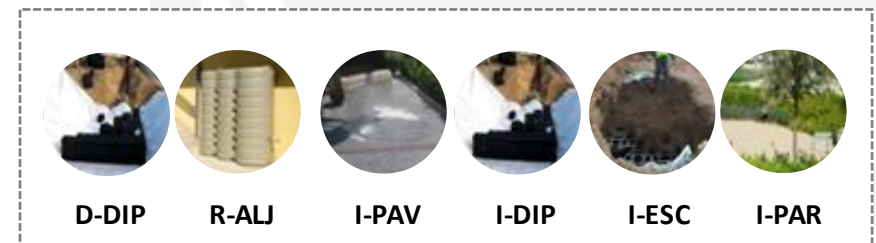
## INFILTRACIÓ

Consisteix en emmagatzemar l'aigua de pluja per la seva posterior **infiltració** al terreny de forma controlada. Els dispositius han de contenir elements de filtrat i bioretenció. La cobertura vegetal dels dispositius contribueix a la seva millor integració paisatgística i a la millora de la qualitat de l'aigua infiltrada, alhora que la presència d'arrels ajuda a prevenir la colmatació dels SUDS. En zones industrials, proximitats de gasolineres, etc. no es recomana la seva implantació. Les funcions dels dispositius d'infiltració són les següents:

- Reduir el cabal punta generat per l'episodi de pluja i que entra a la xarxa de clavegueram, i reduir el volum dels abocaments al medi receptor durant els episodis de pluja.
- Retenir els contaminants que arrossega l'aigua de pluja abans de la seva infiltració en el subsòl.
- Afavorir la recàrrega de l'aquífer mitjançant la infiltració de l'aigua al subsòl, un cop l'aigua ha passat per un procés de descontaminació passiva a través de la vegetació i de les diferents capes que formen el dispositiu.

Dins d'aquesta categoria s'inclouen les següents tipologies de SUDS:

- Pous d'infiltració (**I-POU**)                      Parterres inundables (**I-PAR**)
- Dipòsits d'infiltració (**I-DIP**)                Escossells d'infiltració (**I-ESC**)
- Paviments permeables (**I-PAV**)





## TRACTAMENT

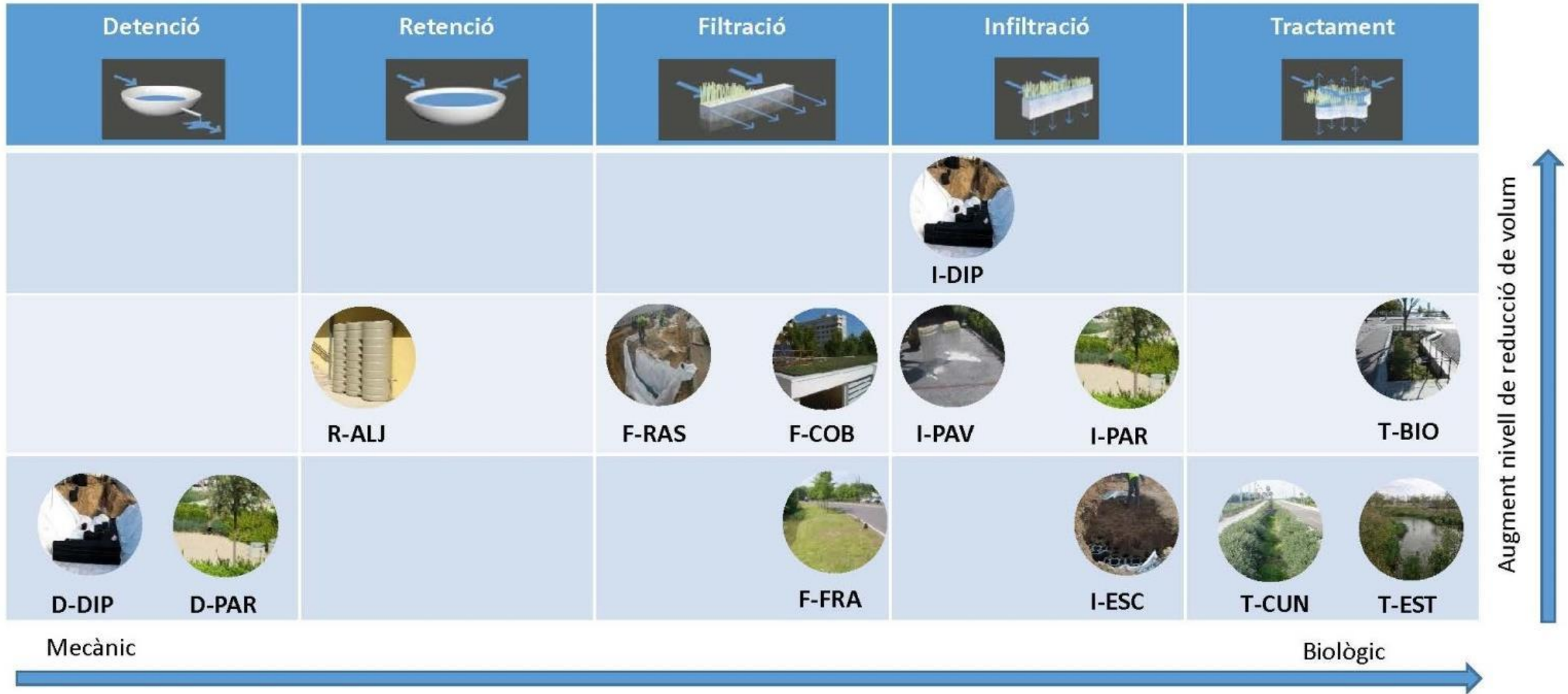
SUDS d'infiltració que tenen una elevada capacitat de **tractament** de les aigües d'escorrentiu urbà, que s'aconsegueix mitjançant la plantació de determinades espècies vegetals amb elevada capacitat de retenció, i una disposició granulomètrica específica de les capes filtrants que afavoreix la retenció de contaminants en les primeres capes del subsòl, minimitzant així el risc de contaminació de l'aqüífer. La seva funció és similar a la dels dispositius d'infiltració exposada en l'apartat anterior. Els dispositius que es consideren de tractament són els següents:

- Franges de bioretenció (**T-BIO**)
- Estanys d'infiltració (**T-EST**)
- Cunetes vegetades (**T-CUN**)



Les cunetes vegetades es consideren dispositius de tractament perquè es solen col·locar als vorals dels vials o carreteres i per tant reben aigües d'escorrentiu provinents de les calçades dels vials, que porten una major quantitat de contaminants, a diferència de les rases filtrants que es solen col·locar a peu de talús i per tant la càrrega contaminant que els hi arriba és menor. En qualsevol cas, segons el seu disseny i ubicació, les cunetes vegetades poden realitzar una funció de tractament i infiltració o bé simplement de filtració.

## 4 ESTRATÈGIES DE GESTIÓ SOSTENIBLE DE L'AIGUA DE PLUJA





## LA GUÍA PRESENTA CONCEPTES D'AVALUACIÓ MULTICRITERI

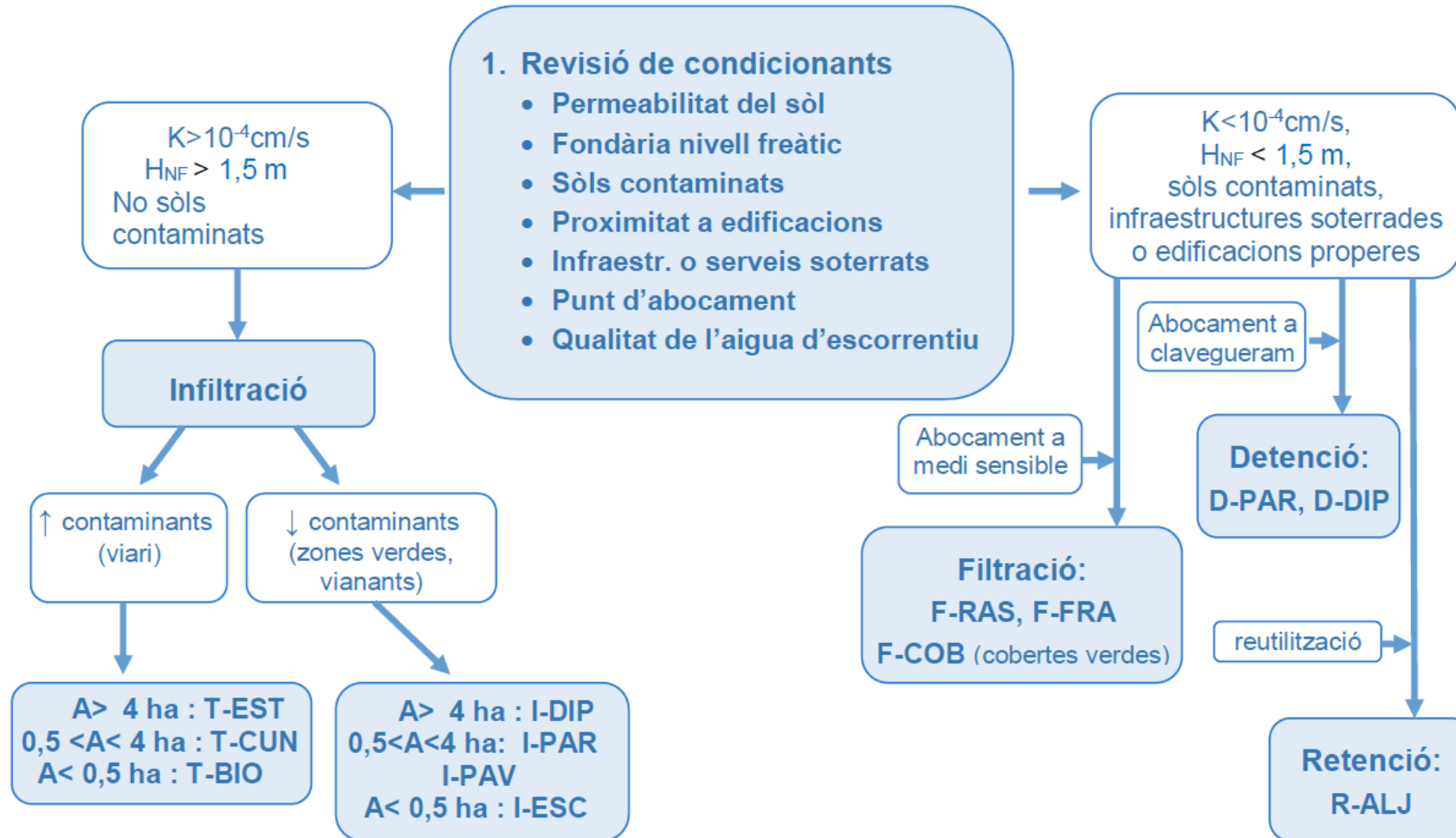
SUDS Tipus		Reducció cabal punta	Reducció del volum d'escorrentia		Millora qualitat de l'aigua	Beneficis per al ciutadà	Beneficis per a la biodiversitat	Cost construcció	Cost manteniment
			Events freqüents	Events extrems					
Detenció	D-DIP dipòsits de detenció	++	++		++	+		Baix	Baix
	D-PAR parterres de detenció	++	++		++	++	++	Baix	Baix
	R-ALJ aljubs	+	++	+		++		Baix	Baix/Mig
Filtració	F-FRA franges filtrants		++		++	+	+	Baix	Baix/Mig
	F-RAS rases filtrants	+	++		++	+	+	Baix	Mig
	F-COB cobertes verdes	+	++		++	++	++	Alt	Mig/Alt
Infiltració	I-POU pous d'infiltració	++	++	++	++	+	+	Baix	Mig
	I-DIP dipòsits d'infiltració	++	++	++	++	+	+	Alt	Mig
	I-PAV paviments permeables	++	++	++	++	+	+	Alt	Mig
	I-PAR parterres inundables	++	++	++	++	++	++	Mig	Mig
	I-ESC escossells d'infiltració	+	++		++	+	++	Mig	Mig
Tractament	T-BIO franges de bioretenció	++	++	++	++	++	++	Mig	Mig
	T-EST estanys d'infiltració	++			++	++	++	Baix	Baix
	T-CUN cunetes vegetades	++	++	+	++	++	++	Baix	Baix

++ Compliment objectiu probable

+ Compliment objectiu possible, si especialment dissenyat

Avaluació de Beneficis potencials i cost de construcció i manteniment per als diferents tipus de SUDS

# DIAGRAMA DE FLUX PER A LA SELECCIÓ DEL TIPUS DE SUDS





## ELS SUDS ES CONFIGUREN MITJANÇANT DIFERENTS ELEMENTS

- Vegetació
- Substrats i sòls
- Material drenant
- Capa de separació
- Capa superficial
- Tub de repartiment
- Pericons de registre i inspecció
- Elements de captació
- Dispositius de vessament i sobreeiximent
  - Embornals vorera, pous sobreeixidors, bústies laterals
- Elements no estructurals. Senyalística
- Sensorització, monitorització
  - Avaluació permeabilitat, cabal, qualitat de l'aigua entrada/sortida

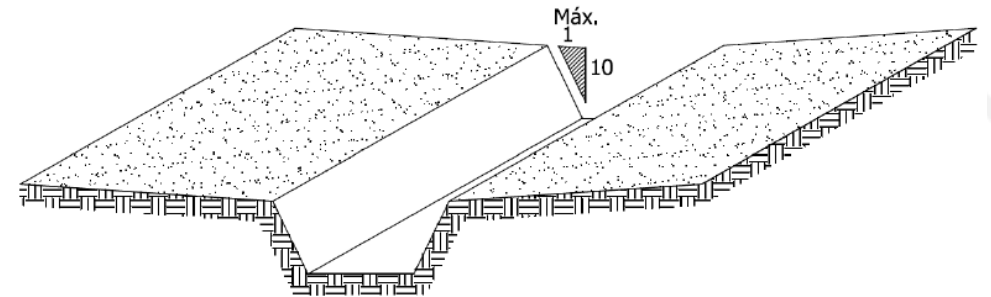


Figura 7. Esquema d'excavació en talús de rasa d'infiltració. Font: NTJ 01K Part 2.

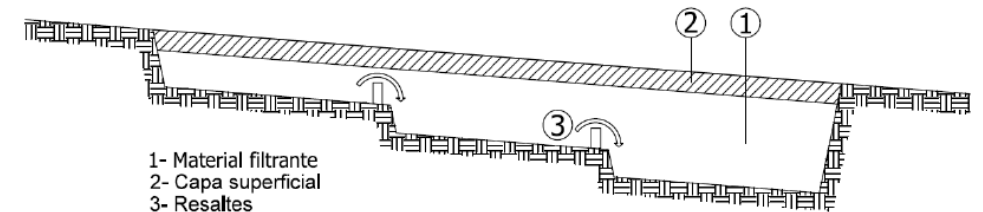
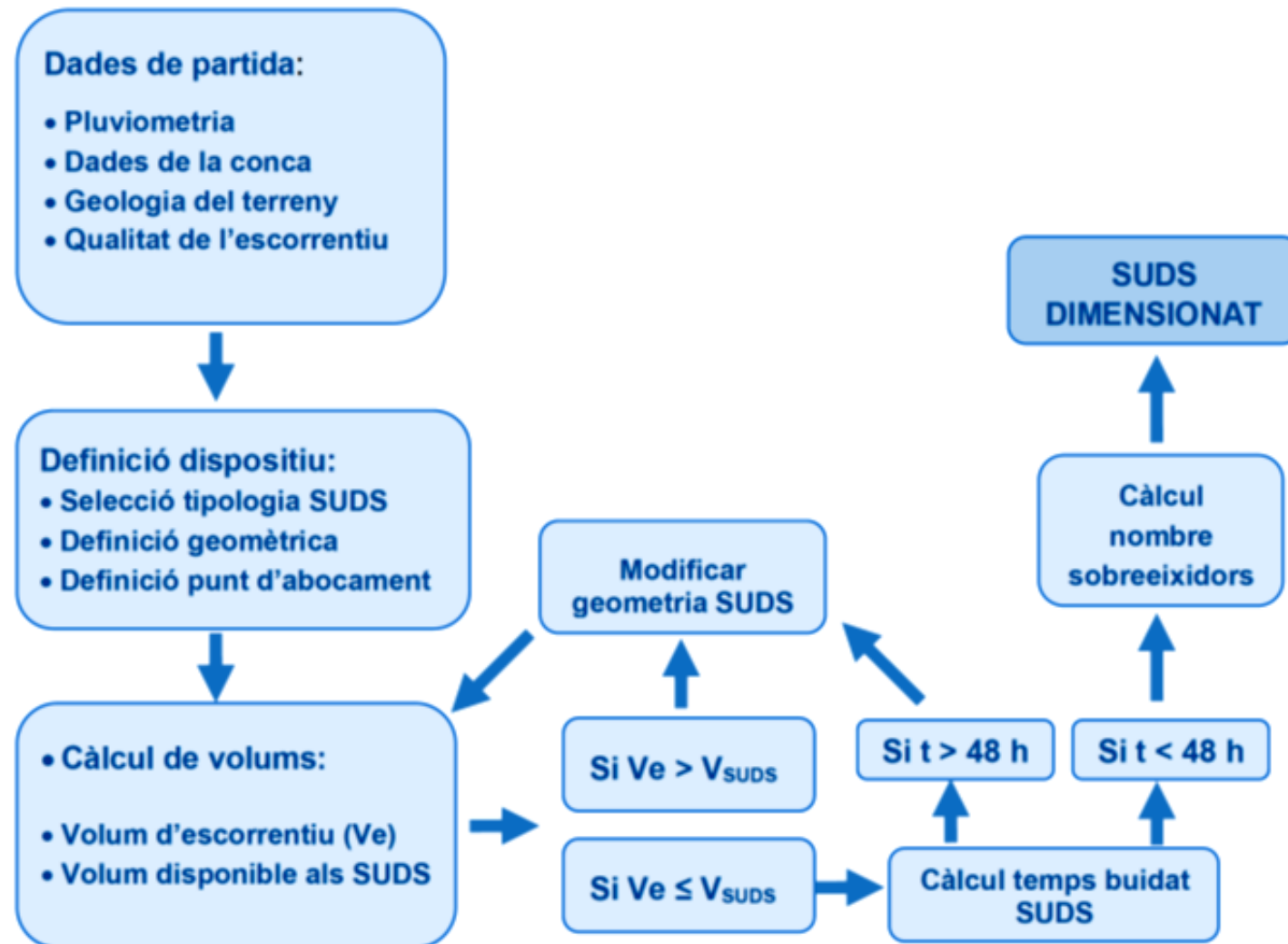


Figura 8. Esquema de construcció del fons del dispositiu de drenatge. Font: NTJ 01K Part 2.

## DIMENSIONAMENT DELS SUDS





○ Pluviometria

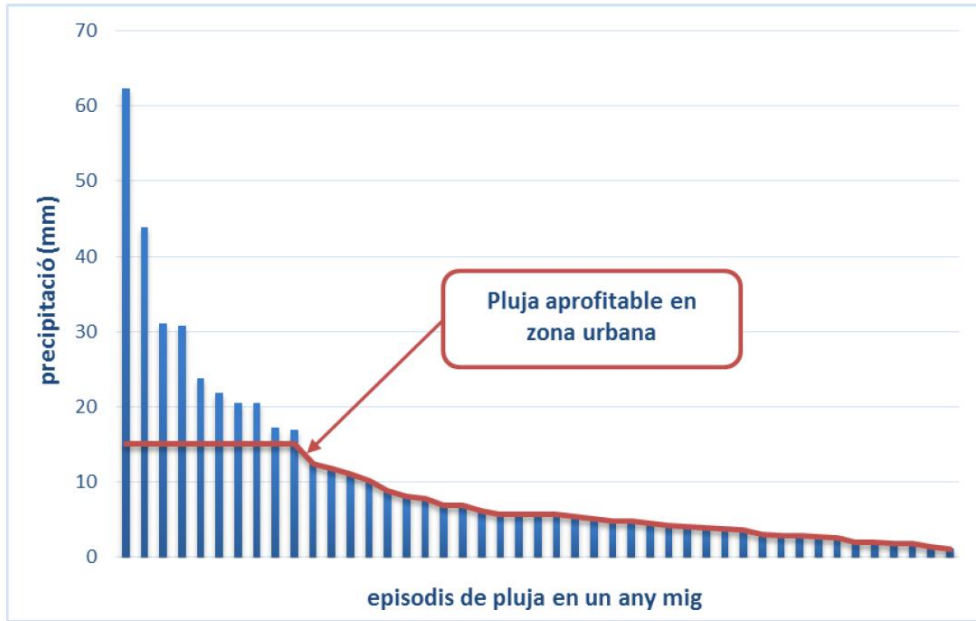


Figura 10. Sèrie pluviomètrica de l'any 2009 -pluviòmetre P23 i llinzar de P≤15 mm.

○ Dimensionament dels sobreeixidors sobreeixidor en interior de SUDS

$$Q = C_d * A_g * \sqrt{2 * g * h}$$

○ tub desguàs lateral

$$Q = \frac{\pi * D^2}{4} * \sqrt{\left(\frac{2 * g * H}{K}\right)}$$

○ Càlcul del volum generat a gestionar pels SUDS ( $V_e$ )

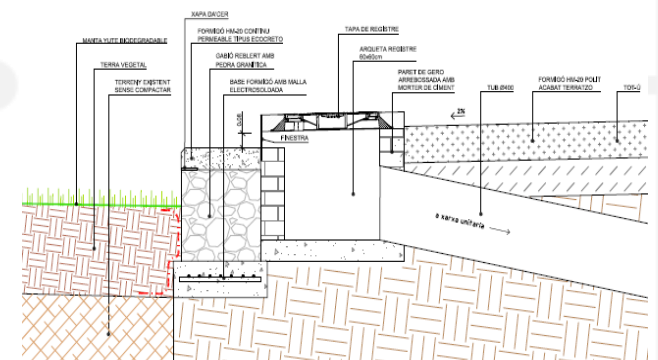
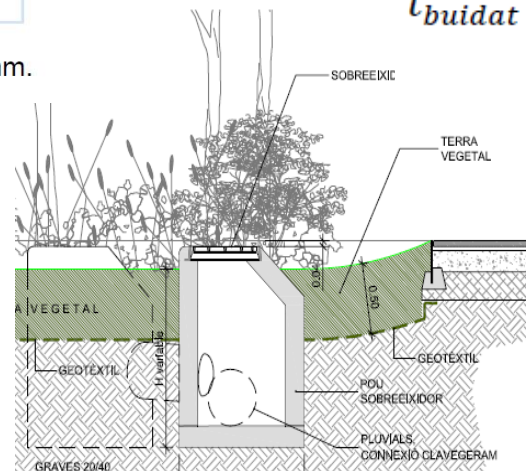
$$V_e = A_{imp} * \frac{P(V_{80})}{1000}$$

○ Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge dels SUDS

$$V_{SUDS} = \sum_{i=1}^{i=m} A_i * h_i * n_i$$

○ Càlcul del temps de buidat dels SUDS

$$t_{buidat} = \frac{n * A_b}{K * P} * \log_e \left( \frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{h_{max} + \frac{A_b}{2P}} \right)$$



## PROTOCOL DE TRAMITACIÓ DE SUDS A L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

- Cal ampliar la documentació que actualment es presenta en els projectes de SUDS, tant a nivell d'informació de projecte i justificació de càlculs, com a nivell de documentació “as built”.
- La separata de SUDS haurà de justificar tots els requeriments de la Guia Tècnica.

### - Tramitacions en altres administracions.

Valorar tramitacions en ACA, ARC i AMB si s'escau.

### - Check-list amb informació detallada per a cada tipologia de SUDS.

Check-list detallat per tal de facilitar la revisió dels projectes per part dels REPS, així com endreçar la documentació “as built” per a la implementació de l'inventari en el GIS i poder realitzar una millor gestió i manteniment.

DADES GENERALS PROJECTE SUDS	Camps a omplir
Nom actuació	X
Districte	X
Barri	X
Data construcció	X
Superfície SUDS (m2)	X
Superfície conca (m2)	X
Superfície impermeable equivalent (m2)	X
Permeabilitat terreny (m/s)	X
Cota nivell freàtic (m)	X
Promotor	X
Pressupost inversió (€)	X





ELEMENT	TIPOLOGIA DE SUDS SEGONS LA SEVA FUNCIÓ												
	Retenció	Filtració			Infiltració		Infiltració/Detenció				Tractament		
	R-ALJ	F-RAS	F-FRA	F-COB	I-PAV	I-ESC	I/D-POU	I/D-RAS	I/D-DIP	I/D PAR	T-CUN	T-EST	T-BIO
Superfície conca (m <sup>2</sup> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sup. Imper. equivalent (m <sup>2</sup> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Procedència de l'aigua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Punts de mostreig	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elements sensorització	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Longitud (m)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Ample (m)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Alçada (m)	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X
Fondària (m)							X		X	X	X		X
Alçada lliure (cm)						X	X		X	X	X	X	X
Superfície dipòsit/pou (m <sup>2</sup> )	X						X		X				
Superfície SUDS (m <sup>2</sup> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Volum emmagatzematge (m <sup>3</sup> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Superfície geotèxtil (m <sup>2</sup> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipologia abocament (medi/claveg/SUD)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vegetació (SI/NO)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Superfície vegetada (m <sup>2</sup> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipus vegetació		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número bombes	X												
Cabal bombes (m <sup>3</sup> /h)	X												
Pressió bombes (bars)	X												
Usos de l'aigua	X												
Comptador	X												
Tipologia paviment					X	X							
Alçada terra vegetal (cm)		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Alçada capa 1 drenant (cm)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Material capa 1 drenant		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alçada capa 2 drenant (cm)			X		X		X	X	X	X	X		X
Material capa 2 drenant			X		X		X	X	X	X	X		X
Material tub dren		X		X	X	X		X	X	X	X		
Diàmetre tub dren (mm)		X		X	X	X		X	X	X	X		
Longitud tub dren (m)		X		X	X	X		X	X	X	X		
Pericons registre		X	X		X		X	X	X	X			
Dimensions pericons		X	X		X		X	X	X	X			
material pericons			X		X		X	X	X	X			
Material dipòsit/pou	X						X		X				
Cel·les drenatge (SI/NO)		X		X	X	X	X	X	X	X			
Dimensions cel·les		X		X	X	X	X	X	X	X			
Diam. sobreeixidor/desguàs		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
tub desguàs/ sobreeixidor		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipus sobreeixidor (lateral/embornal/tub)		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipologia reixa					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Long tub sobreeixidor/desguàs			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

## ÉS ESSENCIAL CONSIDERAR EL MANTENIMENT I CICLE DE VIDA DELS SUDS





Per a cada tipus de SUDS s'estableixen uns treballs de manteniment específics.

Franges de Biorretenció (T-BIO)			
Tasques	Components	Tipus	Freqüència
Eliminació de fulles, escombraries	Pretractament, zona d'entrada, base, sobreeixidor	Periòdic	Mensualment
Gestió de la vegetació i remoció de plantes no desitjades	Vegetació	Periòdic	Mensualment a l'inici i després semestralment
Reg	Vegetació	Periòdic	Semanalment durant l'estabilització, després quan sigui necessari
Poda i disposició dels residus	Vegetació	Ocasional	Quan sigui necessari (anualment)
Replantar àrees amb poca vegetació, per mantenir la densitat de plantació	Vegetació	Ocasional	Quan sigui necessari (anualment)
Emplenar petits forats i zones erosionades i millorar la protecció contra l'erosió, si és necessari	Pretractament, zona d'entrada, base	Ocasional	Quan sigui necessari (anualment)
Remoció de sediments i escombraries acumulats a l'entrada (>5 cm)	Pretractament, zona d'entrada	Ocasional	Quan sigui necessari (biennalment)
Reparar petites acumulacions de llim retirant l'encoixinat, escarificar la superfície i replenar amb substrat i encoixinat	Base	Ocasional	Quan sigui necessari (triennalment)
Reparació o rehabilitació de les estructures d'entrada i eixida	Pretractament, zona d'entrada, sobreeixidor	Correctiu	Quan sigui necessari (quinquennalment)
Reconstrucció a la fi del cicle de vida	Pretractament, zona d'entrada, base (medi filtrant), graves, tub dren, geotèxtil, vegetació, sobreeixidor	Correctiu	Quan sigui necessari (cada 30 anys)
Revisió ordinària per detectar acumulació de sediments (>5 cm), entollaments, danys en la vegetació, erosió...	Pretractament, zona d'entrada, base, sobreeixidor	Inspecció	Mensualment el primer any, semestralment els restants.
Inspecció tècnica de les estructures d'entrada i de la superfície d'infiltració, i avaluació del temps de buidatge a la base (dren si és el cas) per determinar necessitats de manteniment. Comprovar que no queda aigua 24 hores després de l'última pluja	Base, tub dren si hi ha	Inspecció	Semestralment i després de fortes pluges
Inspecció tècnica a la recerca d'evidència d'activitat animal i realització de tests al medi filtrant (pH, fòsfor, metalls i nitrogen)	Base (medi filtrant)	Inspecció	Anualment

## CONCLUSIONS

- La Guia Tècnica per al Disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible redactada per la Comissió de SUDS de l'Ajuntament de Barcelona **aportarà més eines per al disseny, execució, manteniment**, així com la **difusió i la promoció** d'aquestes solucions basades en la natura.
- Les solucions de SUDS han de complir la **Directiva Marc de l'Aigua** en relació a la protecció de les masses d'aigua. En els SUDS d'infiltració no hi ha cap garantia de que **l'aigua que s'infiltra tingui la qualitat necessària**. Cal dissenyar els SUDS de forma que compleixen la Directiva 2006/118/CE relativa a la protecció de les aigües subterrànies, en el sentit de poder determinar la qualitat de l'aigua que es pot infiltrar procedent dels SUDS.
- Les solucions de drenatge urbà sostenible requereixen de la **implicació de tots els agents municipals** per a fer-les possible.
- Es requereix explicar a la ciutadania els beneficis dels SUDS, i es necessiten **indicadors** per a facilitar la **transparència, participació i poder disseminar** els efectes beneficiosos d'aquestes solucions de drenatge urbà sostenible.

Enllaç Guia tècnica dels SUDS:

[https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge\\_Guia.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf)



**Gràcies per la vostra atenció!**