



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) tras el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH)

Cristina González Ruano

Jefa de Servicio

Área de Control y Vigilancia de la Calidad de las Aguas

Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos

Dirección General del Agua

Jornada redSUDS 2025

8 de abril de 2025



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

1.- Introducción al RDPH

1.- Introducción al RDPH I

La calidad del agua de los cauces y de los ríos es una preocupación constante tanto en la Ley de Aguas como en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) y, además, viene respaldada por Directivas europeas, en particular la Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas y la Directiva Marco del Agua (DMA).

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico regula, entre otras cosas, los vertidos a DPH y fue modificado en el año 2012 mediante el **Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre, para incorporar la obligación de:

1. Controlar y limitar la contaminación de los vertidos por desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia (VDSS).



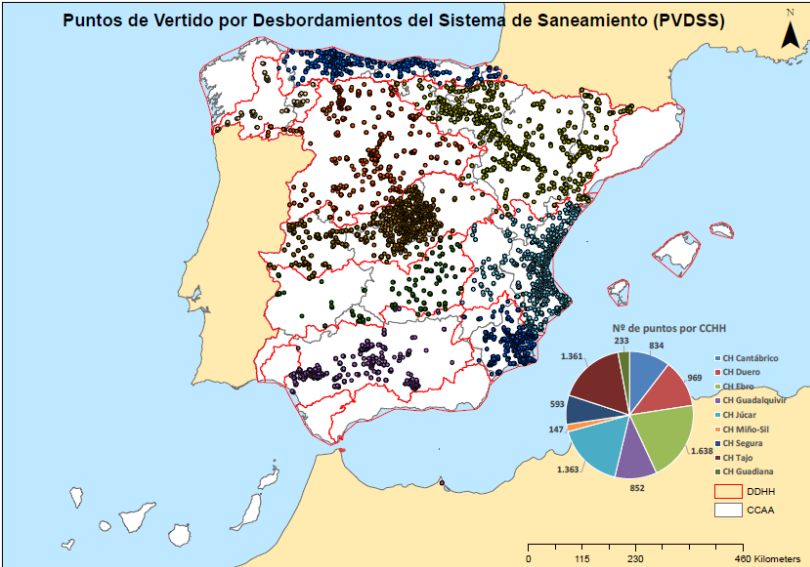
Punto de vertido del desbordamiento del sistema de saneamiento asociado a una Infraestructura de Regulación de Aguas Residuales (IRAR), Tanque de Tormentas, al DPH. España.



Contaminación asociada a un punto de vertido por desbordamiento del Sistema de Saneamiento (PVDSS) en episodios de lluvia. Fuente: Tecnoconverting.

1.- Introducción al RDPH II

2. Inventariar los puntos de desbordamiento de las aguas de escorrentía (PVDSS).



Orden AAA/2056/2014, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertidos.	% de datos del formulario 5.1.A) cumplimentados por cada CCHH respecto a los exigido: < 25% 25-50 % 51-75% > 75%	Nº Puntos de vertido de DSS:	RED SEPARATIVA		RED UNITARIA		SIN CATEGORIZAR	
			Nº Puntos de vertido de DSS en red Separativa:	%:	Nº Puntos de vertido de DSS en red Unitaria:	%:	Vacíos (o con información errónea):	%:
CH Cantábrico	86,69%	834	350	41,97%	484	58,03%	0	0,00%
CH Duero	79,00%	969	273	28,17%	689	71,10%	7	0,72%
CH Ebro	59,85%	1.638	197	12,03%	1.409	86,02%	32	1,95%
CH Guadalquivir	85,58%	852	99	11,62%	741	86,97%	12	1,41%
CH Guadiana	86,38%	233	16	6,87%	191	81,97%	26	11,16%
CH Júcar	83,36%	1.368	354	25,88%	975	71,27%	39	2,85%
CH Miño-Sil	64,90%	147	0	0,00%	147	100,00%	0	0,00%
CH Segura	99,11%	593	200	33,73%	384	64,76%	9	1,52%
CH Tago	71,45%	1.361	6	0,44%	1.351	99,27%	4	0,29%
TOTAL:		7.995	1.495	18,70%	6.371	79,69%	129	1,61%

En el año 2021 se inventariaron 7.995 puntos de vertido por DSS en las CCHH. La información disponible sobre los vertidos por DSS en las diferentes CCHH procede del formulario 5.1.A (CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO) de la Orden AAA/2056/2014, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido.

3. Elaborar normas técnicas.

1.- Introducción al RDPH III

Por dicho motivo, en el BOE n.º 208 del 31 de agosto de 2023 fue publicado el **Real Decreto 665/2023**, que ha modificado de una manera significativa el **RDPH** en relación con los VDSS y, en su Anexo XI se ha desarrollado la «Norma técnica básica para el control de los vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia», que establece ciertas condiciones para las autorizaciones de vertido que cuenten con VDSS.

Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Publicado en: «BOE» núm. 208, de 31/08/2023.

Entrada en vigor: 20/09/2023

Departamento: Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

Referencia: [BOE-A-2023-18806](#)

Permalink ELI: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/665/con>

Seleccionar redacción:

Texto inicial publicado el 31/08/2023



PDF



ePUB



2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies)

2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) I

El **artículo 259 quinquies.2** del RDPH impone la obligación de elaborar el documento denominado **Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS)** a las siguientes aglomeraciones urbanas (AAUU):

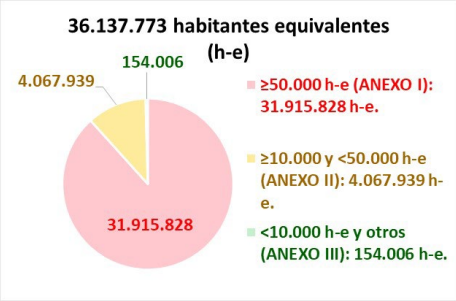
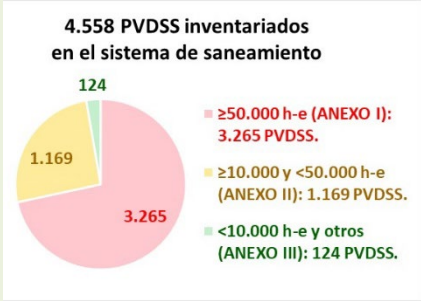
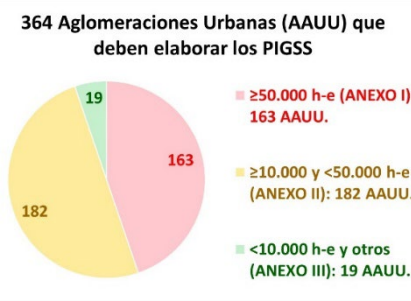
- a) Vertidos procedentes de aglomeraciones urbanas de **≥ 50.000 h-e**.
- b) Vertidos procedentes de aglomeraciones urbanas de **≥ 10.000 h-e y < 50.000 h-e**, cuya red de saneamiento disponga de algún punto de desbordamiento que vierta a una masa de agua que pueda poner en riesgo el medio ambiente o la salud de las personas, o que las características de estos superen umbrales en relación con la capacidad de tratar las aguas pluviales de forma que condicionen el cumplimiento de:
 - 1.º Los requisitos sobre **calidad del agua de consumo** previstos en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
 - 2.º Los requisitos sobre **calidad de aguas de baño** establecidos en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
 - 3.º Los requisitos sobre **normas de calidad ambiental** establecidos en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
 - 4.º Los **objetivos medioambientales** previstos en el artículo 92 bis del TRLA. y, en especial, en las zonas incluidas en el Registro de Zonas Protegidas.
- c) **Otros vertidos** que por su especial incidencia en el medio receptor sean seleccionados motivadamente por el organismo de cuenca. , lo que supone un nuevo enfoque en la gestión de los VDSS.

2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) II

CUENCAS INTERCOMUNITARIAS: Actualmente, existen **364** Aglomeraciones urbanas que deben elaborar los PIGSS.



Cuencas INTERcomunitarias	Fecha de la Resolución	≥50.000 h-e (ANEXO I)			≥10.000 y <50.000 h-e (ANEXO II)			<10.000 h-e y otros (ANEXO III)		
		N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en el SS	N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en el SS	N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en el SS
CH del Miño-Sil	24/09/2024	4	403.800	100	2	24.471	10	1	3.980	7
CH del Cantábrico (Occidental)	08/10/2024	9	1.512.266	254	11	242.283	87	4	67.358	54
CH del Cantábrico (Oriental)	08/10/2024	5	1.990.194	58	5	108.175	13	5	29.131	25
CH del Duero	19/09/2024	11	2.678.031	330	5	115.899	47	2	13.561	8
CH del Ebro	19/09/2024	16	3.360.264	445	8	180.200	65			
CH del Tago	18/10/2024	40	9.449.225	514	25	458.822	167	1	7.836	3
CH del Júcar	27/10/2024	34	4.638.442	605	32	831.711	368	2	14.693	17
CH del Guadiana	20/09/2024	13	1.993.365	147	17	361.537	81			
CH del Guadalquivir	18/09/2024	15	3.925.266	513	41	993.176	155	2	11.223	3
CH del Segura	01/10/2024	16	1.964.975	299	36	751.665	176	2	6.224	7
TOTAL:		163	31.915.828	3.265	182	4.067.939	1.169	19	154.006	124

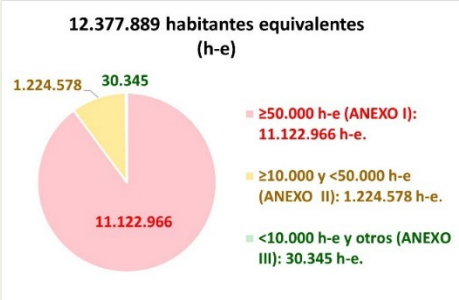


2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) III

CUENCAS INTRACOMUNITARIAS: Actualmente, existen **107** Aglomeraciones urbanas que deben elaborar los PIGSS.

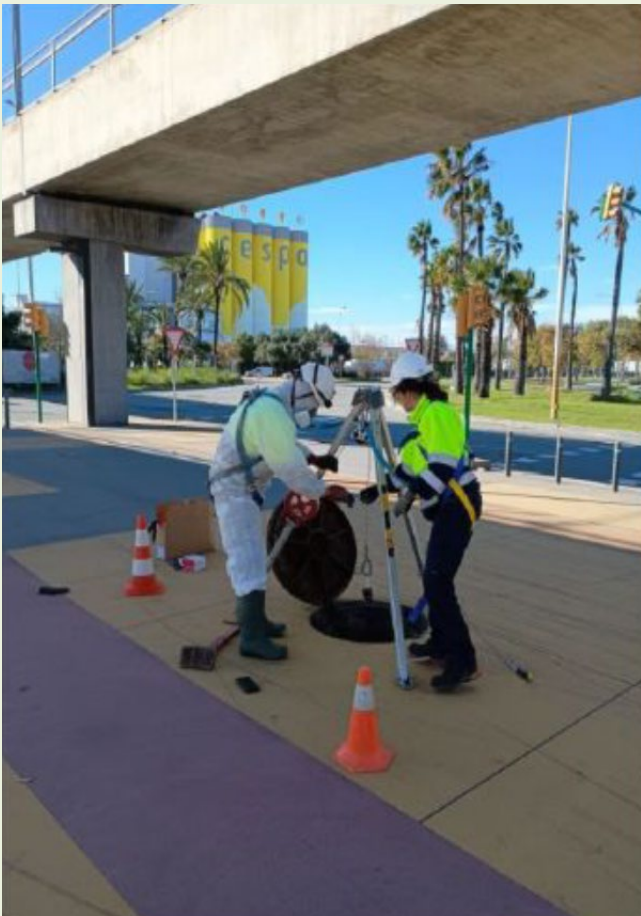


Cuencas INTRAcomunitarias	Fecha de la Resolución	≥50.000 h-e (ANEXO I)			≥10.000 y <50.000 h-e (ANEXO II)			<10.000 h-e y otros (ANEXO III)		
		N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en la red unitaria	N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en la red unitaria	N.º de AAUU	N.º de h-e	N.º de PVDSS inventariados en la red unitaria
DH de Galicia-Costa	10/01/2025	6	1.959.327	Sin información	16	405.765	Sin información	0	0	0
Cuencas internas del País Vasco [Agencia Vasca del Agua (URA)]	28/02/2025	6	1.933.899	394	3	59.259	31	0	0	0
Distrito de cuenca fluvial de Cataluña	23/11/2024	32	7.229.740	Sin información	37	759.554	Sin información	7	30.345	Sin información
DH de las cuencas mediterráneas andaluzas	Sin información									
DH del Guadalete y Barbate	Sin información									
DH del Tinto, Odiel y Piedras	Sin información									
DH de las Islas Baleares	Sin información									
DH de las Islas Canarias (El Hierro; Fuerteventura; Gran Canaria; La Gomera; Lanzarote; La Palma; Tenerife)	Sin información									
TOTAL:		44	11.122.966	394	56	1.224.578	31	7	30.345	0

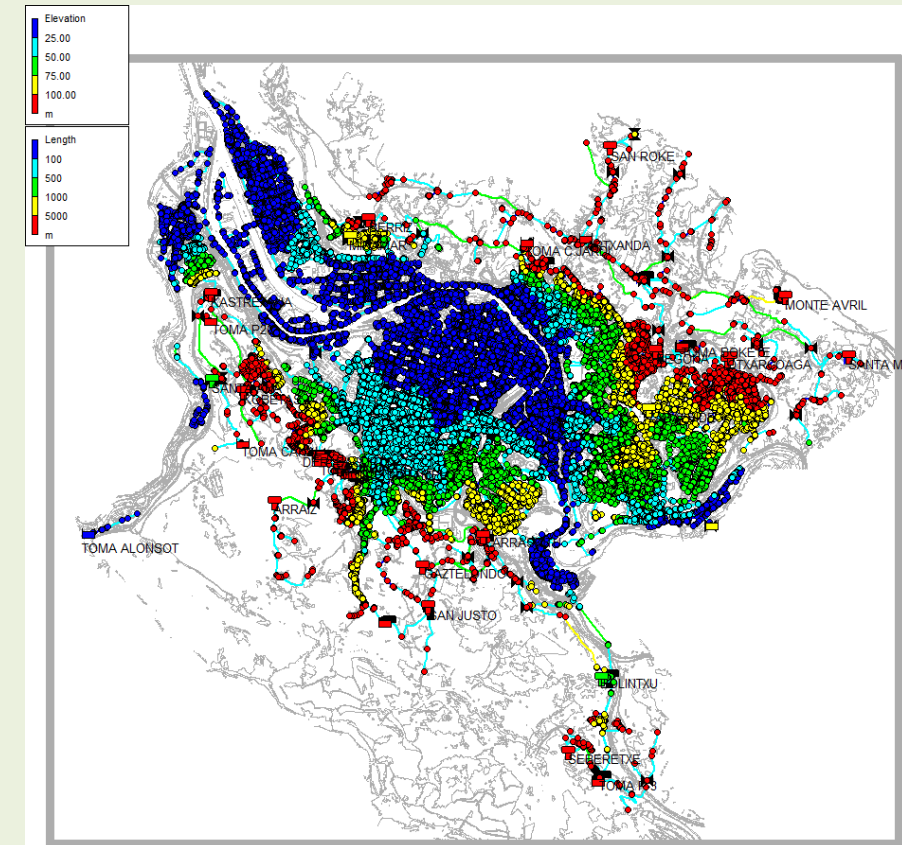


2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) IV

Mediante los PIGSS se conocerá la **situación actual del sistema de saneamiento**, tras lo cual se podrán llevar a cabo **modelizaciones** de los flujos de aguas residuales en episodios de lluvia, analizando las cargas contaminantes liberadas en las masas de agua receptoras.



Inventario de la red de alcantarillado: conjunto de tareas para determinar la estructura y las características específicas de una red. Fuente: SOCADE.



Modelos matemáticos: modelización del Sistema de Saneamiento. Integración con modelos matemáticos de las siguientes plataformas: Agua Potable (EPANET, Synergi, Infoworks WS, Mike Urban) y Alcantarillado (Módulo MRAC de GRED, SWMM, Infoworks CS, Mike Urban). Fuente: SOCADE.

2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) IV

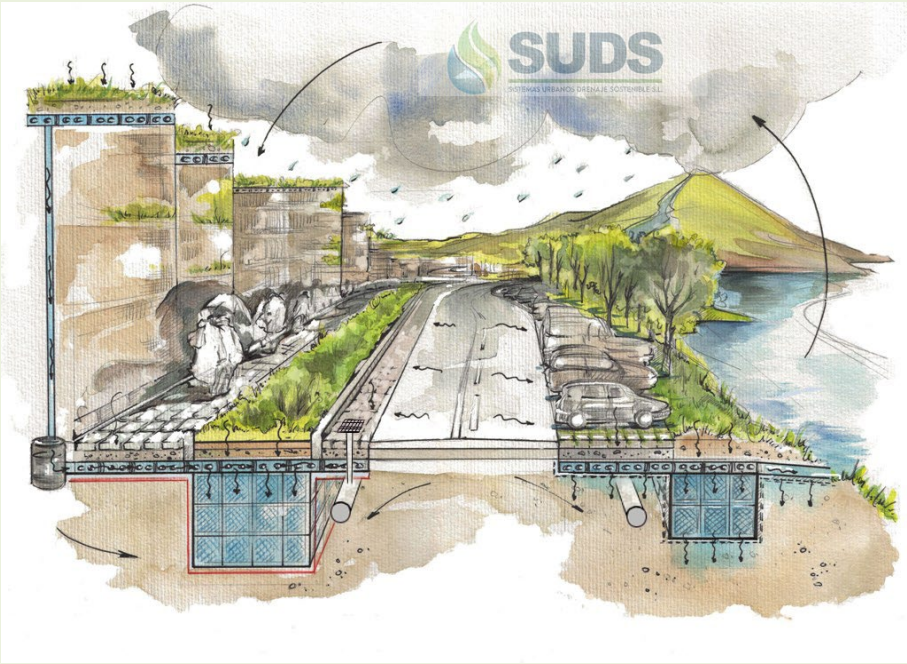
Con dicho conocimiento, se podrán marcar unos **objetivos de reducción de la contaminación de los VDSS** estableciendo unos **objetivos indicativos** en relación con:

- 1.- Evitar la contaminación de la escorrentía pluvial mediante implantación de **soluciones basadas en la naturaleza** que fomenten su infiltración y se evite su entrada a la red de alcantarillado.
- 2.- El **rendimiento hidráulico indicativo** de la AAUU que se debe alcanzar (η_{HID}):

Vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia, procedentes de:	Rendimiento hidráulico indicativo η_{HID}
Aglomeraciones urbanas incluidas en los supuestos del artículo 259 quinquies 2.a).	$\geq 0,60$.
Aglomeraciones urbanas incluidas en los supuestos del artículo 259 quinquies 2.b).	$\geq 0,50$.
Otras aglomeraciones urbanas (artículo 259 quinquies.2.c).	A juicio del organismo de cuenca, considerando como orientación, 10 m ³ de volumen de almacenamiento por cada hectárea de superficie impermeable en la cuenca.

- 3.- La **carga contaminante** generada en condiciones de tiempo seco y en episodios de lluvia.

- 4.- La eliminación progresiva de los VDSS no tratados en sistemas de saneamiento separativo.



Ciudad esponja. Fuente: SUDS S.L - Atlantis.

$$\eta_{\text{CARGA CONTAMINANTE}} = \frac{\text{Volumen}_{VDSS} \left(\frac{m^3}{año} \right) \times \text{Carga} \left(\frac{mg}{l} \right)}{\text{Volumen Gestionado en tiempo seco} \left(\frac{m^3}{año} \right) \times \text{Carga} \left(\frac{mg}{l} \right)}$$

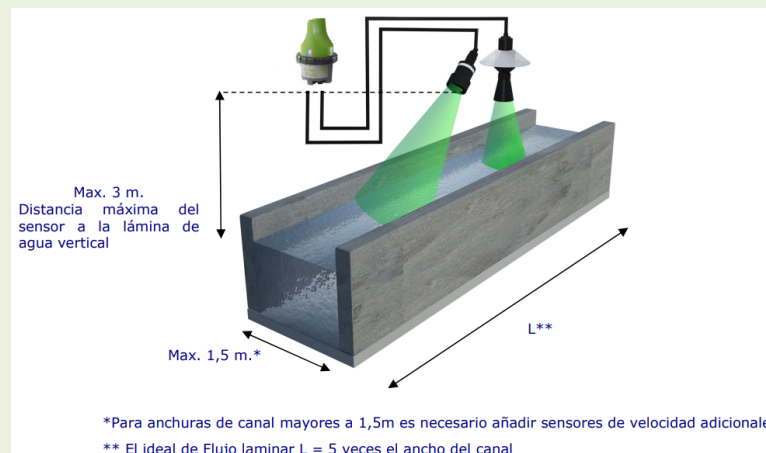
2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) IV

Para alcanzar dichos objetivos se adoptarán las siguientes medidas, acompañadas de la identificación de los agentes implicados y de sus responsabilidades en la implantación del PIGSS:

- **1.- Medidas preventivas:** Evitar la contaminación de la escorrentía pluvial mediante implantación de soluciones basadas en la naturaleza que fomenten su infiltración y así se evite su entrada a la red de alcantarillado.
- **2.- Medidas de operación,** inspección, mantenimiento, renovación de infraestructuras y preparación ante un episodio de lluvias, así como un sistema de **monitorización** de los VDSS con elementos de control que permitan estimar los caudales, tiempo, volúmenes y contaminantes asociados.



Sumidero filtrante en un aparcamiento. Bordillos enrasados para que el agua pluvial de escorrentía vierta al sumidero. Fuente: SUDS S.L - Atlantis.



Caudalímetro con tecnología Radar: Sensor de nivel por ultrasonidos (US) sin contacto + Sensor de velocidad Radar VRad-i sin contacto + Registrador de Datos SOFREL LT-US. Se puede calcular el caudal a partir de la fórmula Caudal = Velocidad x Área mojada. Fuente: LACROIX SOFREL.

2.- Los SUDS en el RDPH: Plan integral de gestión del sistema de saneamiento (PIGSS) (art. 259 quinquies) V

- 3.- Medidas para optimizar el uso de las infraestructuras existentes con el objetivo de garantizar que la escorrentía urbana es recogida y tratada, minimizando el vertido del agua residual urbana no tratada en masas de agua.
- 4.- Otras medidas adicionales, priorizando los sistemas urbanos de drenaje sostenible, tales como cubiertas ecológicas, jardines verticales, pavimentos permeables, jardines de lluvia, sumideros filtrantes y canales permeables, favoreciendo así la biodiversidad.



Cubierta vegetada (SUDS) en el Colegio de Educación Primaria (CEP) Gozalbes Vera. Xàtiva (Valencia). Año 2013. Fuente: Green Blue Management S.L. (Grupo TYPESA).

Además, se imponen unos plazos para la ejecución de las actuaciones donde la monitorización de los VDSS deberá implantarse durante los **3 primeros años** de vigencia del PIGSS y, el resto de las medidas, hasta los **10 años** o en el periodo que se establezca en la autorización de vertido.

Hay que tener en cuenta que, los Organismos de cuenca podrán exigir medidas adicionales cuando estos vertidos (VDSS) puedan ser una de las causas del incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa de agua receptora (art. 259 ter.2 del RDPH) y tomar las medidas que sean necesarias para evitar el deterioro y contaminación del DPH (Anexo XI.7.1).



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS I

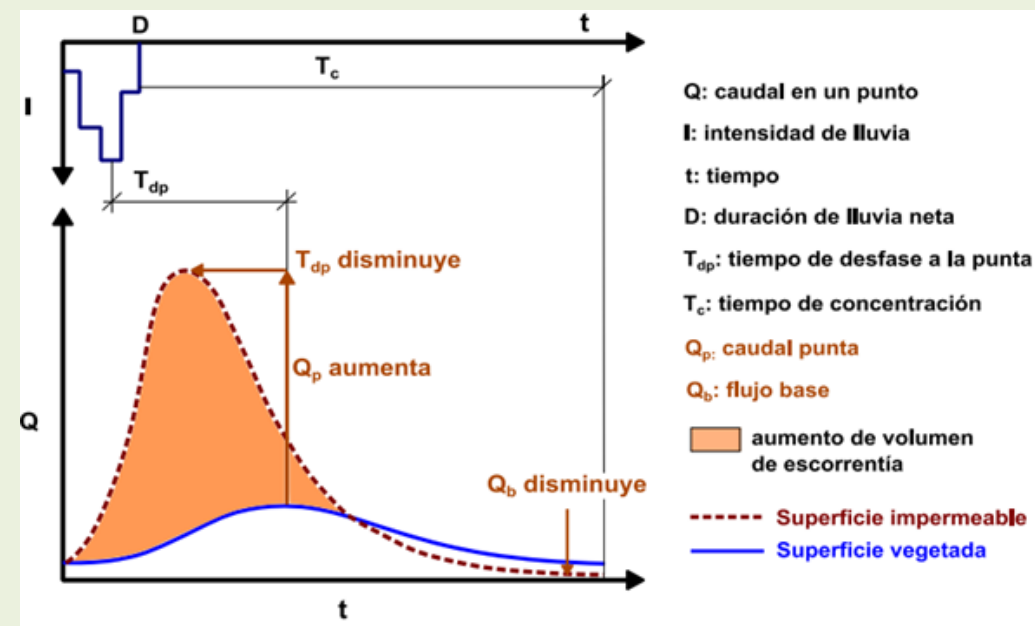
«Guía para la redacción de Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento (PIGSS)»: reducir tanto en volumen como en contaminación los vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia (VDSS).

Para conseguirlo, mostramos diferentes soluciones correctoras en origen, entre ellas:

- Paisajes de retención hídrica.
- Implantación de **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)**.
- Aprovechamiento de aguas pluviales.
- Aprovechamiento de aguas grises.

El PIGSS debe considerar todos los frentes en los que se puede **actuar para reducir en volumen y en contaminación los VDSS** y, tratar y cuantificar los vertidos. En este sentido, se considera esencial trabajar en el origen del problema, es decir:

- **Reducir el volumen y el caudal pico de la escorrentía pluvial:** La creciente impermeabilización de los núcleos urbanos provoca un aumento de la escorrentía pluvial por calles y colectores.



Comparativa entre el volumen de escorrentía pluvial generado en una superficie impermeable, frente al volumen de escorrentía pluvial generado una superficie vegetada en el mismo episodio de lluvia. Fuente: Perales-Momparler y Valls-Benavides, 2013. SUDS. Paisea nº 024: Espacios del Agua. Paisea revista s.l. ISSN 1887-2557.

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS I

- **Reducir la velocidad de la escorrentía pluvial y, asimismo, su contaminación o degradación:** Al desplazarse sobre superficies impermeables de la ciudad, la escorrentía pluvial aumenta su velocidad y, también, limpia y arrastra los contaminantes que encuentra a su paso, degradándose.
- **Diseñar los espacios urbanos para evitar la entrada de la escorrentía pluvial al sistema de saneamiento** ya que:
 - En los colectores la escorrentía pluvial aumenta su contaminación por la resuspensión de contaminantes ya existentes, degradándose aún más.
 - En general, es mucho más económico prevenir la generación de la escorrentía que tratarla posteriormente (Monografías. Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. M-98. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. CEDEX. Jerónimo Puertas Agudo. Joaquín Suárez López. José Anta Álvarez).
 - Aumenta los impactos negativos de las escorrentías pluviales urbanas sobre las redes de saneamiento, las masas de agua receptoras y el medio ambiente.

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS I

Para ello, se promoverá:

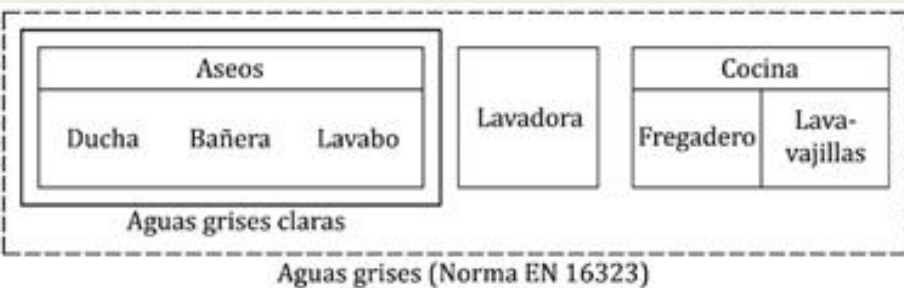
- La retención, ralentización, laminación, filtración, infiltración y aprovechamiento de la escorrentía pluvial, mediante **paisajes de retención hídrica y SUDS**, imitando, en la medida de lo posible, el ciclo hidrológico natural y tratando in situ la escorrentía pluvial, reduciendo sus niveles de contaminación.



Paisaje de retención hídrica que consigue suelos más permeables, captando, reteniendo e infiltrando la escorrentía pluvial. Contribuyen a la conservación del agua, la prevención de inundaciones, la recarga de acuíferos y el apoyo a los ecosistemas locales. Fuente: SUSTRAIAK HABITAT DESIGN.

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS I

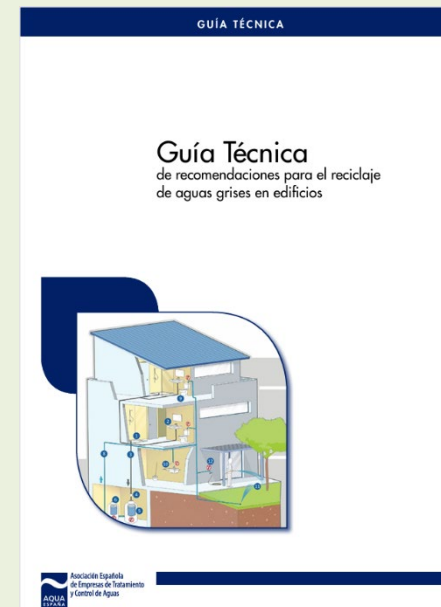
- El **aprovechamiento de las aguas pluviales**, de las **aguas grises** (son las aguas grises domésticas, exceptuando las provenientes de inodoro y urinarios) **y de las aguas grises claras** (son las aguas grises, excluyendo las aguas residuales provenientes de la cocina y de lavadoras), reduciendo la sobrecarga hidráulica en las redes de saneamiento en episodios de lluvia. Esta medida también podría considerarse como una medida correctora en la propia red de saneamiento.



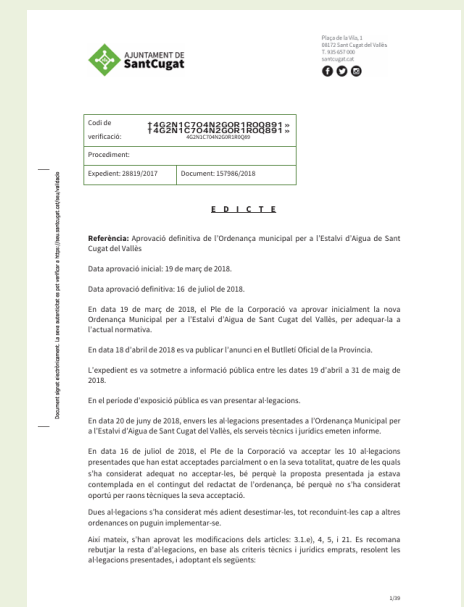
Tipos y orígenes de las aguas grises. Fuente: UNE-EN 16941-2. Septiembre 2021. Sistemas in situ de agua no potable. Parte 2: Sistemas para la utilización de aguas grises tratadas.



Guía Técnica de aprovechamiento de aguas pluviales en edificios. 2016. Fuente: ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS DEL SECTOR DEL AGUA. https://aguaespana.org/sites/default/files/documents/files/2016.Guia_tecnica.pluviales.pdf



Guía Técnica de recomendaciones para el reciclaje de aguas grises en edificios. 2016. Fuente: ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS DEL SECTOR DEL AGUA.



Aprobación definitiva de la Ordenanza municipal para el ahorro de agua de Sant Cugat del Vallès (Barcelona) (BOPB del 28/09/2018). <http://bop.diba.cat/anuncio/892268/aprovacio-definitiva-de-l-ordenanca-municipal-per-a-l-estalvi-d-aigua-de-sant-cugat-del-valles-ajuntament-de-sant-cugat-del-valles>

3.- GUÍA para la elaboración de los PIGSS I

PRETRATAMIENTO: Se considera que la escorrentía pluvial de un sistema de saneamiento separativo ha recibido un tratamiento adecuado cuando se eliminan flotantes, objetos gruesos, grasas e hidrocarburos. Esto podrá conseguirse cuando:

- Se trate la escorrentía pluvial mediante sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) que sean capaces de gestionar $\geq P_{d,80\%}$ o eliminen, como mínimo, el 80% de la masa promedio anual de sólidos en suspensión (SS), dado que contaminantes como los hidrocarburos o los metales pesados tienden a adherirse a la fracción particulada de estos sólidos. Los SUDS a emplear serán adecuados al nivel de contaminación que se pretende gestionar, según la metodología de los Índices de mitigación (Anexo 3).
- Se traten los sólidos en suspensión (SS) de la escorrentía pluvial, captando los contaminantes propios de las aguas de escorrentía, como son los hidrocarburos o los metales pesados, que tienden a adherirse a la fracción particulada de estos sólidos. En una primera aproximación, se deberá garantizar la eliminación de partículas decantables iguales o mayores a 10 mm. El Organismo de cuenca podrá solicitar otro tamaño de partículas decantables atendiendo a la naturaleza y características del vertido.
- Otro tipo de soluciones que consiga el mismo grado de eliminación anterior de los sólidos en suspensión y sus contaminantes asociados (tanques de tormenta, separadores hidrodinámicos, etc.). El Organismo de cuenca podrá solicitar que se instalen las soluciones que considere más convenientes atendiendo a la naturaleza y características del vertido.

En el Anexo 3 se indican ASPECTOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN DE LOS SUDS PARA DAR CUMPLIMIENTO AL RDPH, mediante la **Metodología de los Índices de Mitigación.**



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

4.- Los SUDS

4.- Los SUDS I

El Anexo I de la **Orden AAA/2056/2014**, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido, define a los SUDS como:

«Son elementos superficiales, permeables, preferiblemente vegetados, integrantes de la estructura urbana-hidrológica-paisajística y previos al sistema de saneamiento. Están destinados a filtrar, retener, transportar, acumular, reutilizar e infiltrar al terreno el agua de lluvia, de forma que no degraden e incluso restauren la calidad del agua que gestionan»



Pavimentos permeables (o drenantes). Ollers (Girona). Fuente: Breinco.

Cadena de SUDS: Pavimentos permeables, parterres inundables (jardines de lluvia y áreas de biorretención), alcorques con suelo estructural y carteles informativos sobre la gestión del agua de lluvia. Barrio del Bon Pastor en Barcelona. Fuente: Roberto Soto Fernández, «Instituto Municipal de Urbanismo, Ayuntamiento de Barcelona».

4.- Los SUDS II

Los **objetivos principales** de los SUDS son:

- 1.- Crear **ciudades más respetuosas con el ciclo natural del agua** al restaurar la situación previa a su proceso urbanizador, reduciendo su impermeabilización, creando espacios vegetados y ciudades con un mayor grado de naturalización, biodiversidad y más permeables al agua de lluvia.
- 2.- **Captar el agua pluvial en origen**, es decir, lo más cerca posible de donde precipita mediante el uso de, entre otros, materiales filtrantes (superficies porosas, capas granulares, geotextiles, celdas drenantes), preservando así su calidad.
- 3.- **Reducir en volumen la escorrentía pluvial urbana**, que es el agua de lluvia no percolada por el terreno (superficie urbana). Las aguas captadas y tratadas (reduciendo su contaminación) por los SUDS pueden ser aprovechadas (riego, etc.), infiltradas al terreno (depósitos de infiltración) recargando el freático o derivadas al dominio público (DPH/DPMT), etc.

4.- Los SUDS III

- 4.- Reducir la carga contaminante de la escorrentía pluvial urbana, provocada por la actividad ciudadana, mediante un filtrado con suelos, conseguir una **economía circular en el ciclo urbano del agua**. Al considerar el agua de lluvia como un recurso natural valorizable se capta y gestiona preservando y/o restaurando su calidad, permitiendo así usos posteriores (riego, baldeo, recarga de inodoros, recarga del freático), de ocio y deportivos, incluso paisajísticos (láminas de agua, fuentes ornamentales, cuerpos de agua, humedales) o su vertido a cauce (DPH/DPMT).



Área de biorretención (SUDS A1) en el Campus de Tudela de la Universidad Pública de Navarra (UPNA). Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001.

Proyecto LIFE16 IPC/ES/000001 - LIFE-IP NAdapta-CC.	MUESTRA ENTRADA DE LA ESCORRENTÍA PLUVIAL HACIA EL SUDS A ₁ : Parterre inundable (Área de biorretención)	MUESTRA SALIDA DEL AGUA DEL SUDS A ₁ : Parterre inundable (Área de biorretención)	% de eliminación
SS (mg/l)	1.490	51	97%
Zinc (total) (mg/l)	0,9	0,042	95%
Cromo (total) (mg/l)	0,029	<0,0050	83%
Cobre (total) (mg/l)	0,057	0,0030	95%
Plomo (total) (mg/l)	0,028	0,0015	95%
Cadmio (total) (mg/l)	0,00026	<0,00002	92%
Niquel (total) (mg/l)	0,026	0,0016	94%
DQO	40	10	75%

Resultados del análisis de la reducción de contaminación en la escorrentía de un aparcamiento, tras haber sido tratada en el SUDS A1. (Proyecto de Investigación 0011-1365-2021-000081 financiado por el Gobierno de Navarra y la European Regional Development Fund).

4.- Los SUDS IV

- 5.- Contribuir a conseguir una economía circular en el ciclo urbano del agua. Al considerar el agua de lluvia como un recurso natural valorizable se capta y gestiona preservando y/o restaurando su calidad, permitiendo así usos posteriores (riego, baldeo, recarga de inodoros, recarga del freático), de ocio y deportivos, incluso paisajísticos (láminas de agua, fuentes ornamentales, cuerpos de agua, humedales) o su vertido a cauce (DPH/DPMT).

4.- Los SUDS V

La **implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** tiene un **impacto directo y positivo sobre las redes de saneamiento** urbano, especialmente en contextos donde las infraestructuras convencionales enfrentan problemas de capacidad, envejecimiento o sobrecarga. Los efectos positivos en el sistema de saneamiento tras la implantación de SUDS serían, entre otros:

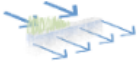
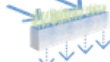
Disminución de la sobrecarga hidráulica en las redes de saneamiento: Al reducirse el caudal punta y, el volumen total de agua que ingresa en las alcantarillas, se disminuye el riesgo de sobrecarga en los sistemas existentes.

- **Disminución de la contaminación circulante en el alcantarillado:** Al reducir la resuspensión de los contaminantes ya existentes.
- **Mejora en el rendimiento de la EDAR:** Al disminuir la aportación de escorrentía pluvial al sistema de saneamiento se mejora el rendimiento de la EDAR asociada al mismo, reduciendo su gasto energético y contribuyendo a la descarbonización del ciclo urbano del agua.
- **Disminución de los vertidos por desbordamientos (VDSS) en sistemas de saneamiento unitarios:** La implementación de SUDS reduce la frecuencia y el volumen de los vertidos de aguas residuales a cauces naturales.



4.- Los SUDS VI

Como **principales tipologías de SUDS** considerando su función principal, pueden considerarse los siguientes, entre otros:

		Función principal				
						
Tipología SUDS		Filtración	Detención	Tratamiento	Retención	Infiltración
 Cubiertas vegetadas			S		P	
 Parterres inundables				P		S
 Balsas de detención e infiltración			P			S
 Cunetas vegetadas				P		S
 Alcorques estructurales			S			P
 Pavimentos permeables		P				S
 Drenes filtrantes		P	S			
 Pozos y zanjas de infiltración		S				P
 Depósitos reticulares			S			P
 Humedales artificiales y estanques			S	P		

Funciones principales (P) y secundarias (S) de cada tipo de SUDS. Fuente: «Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la Ciudad de València». Junio 2021.

4.- Los SUDS VII

Independientemente del SUDS a instalar, son necesarias algunas **reflexiones en relación con su implantación**:

- **I.- Ubicarlos, preferentemente, aguas arriba de la red de alcantarillado:**
 - Puesto que, «*En general, es mucho más económico prevenir la generación de la escorrentía que tratarla posteriormente*» (Monografías. Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. M-98. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. CEDEX. Jerónimo Puertas Agudo. Joaquín Suárez López. José Anta Álvarez).
 - De esa manera se evita la contaminación de la escorrentía pluvial: Recordemos que la escorrentía pluvial arrastra los contaminantes que encuentra a su paso, degradándose. Instalando SUDS aguas arriba de la red de alcantarillado se reduce su velocidad y contaminación al no permitir su desplazamiento sobre las superficies impermeables y, en consecuencia, evitando su degradación al actuar en el origen del problema.



Sumidero filtrante en un aparcamiento. Bordillos enrasados para que el agua pluvial de escorrentía vierta al sumidero. Fuente: SUDS S.L - Atlantis.

4.- Los SUDS VIII

- **II.- Las cajas o celdas drenantes no son SUDS, son elementos complementarios a los SUDS**, donde la escorrentía pluvial, previamente filtrada y gestionada en un SUDS, es decir, ya sin contaminantes (sin cigarrillos, sólidos flotantes, etc.), se acumula en cajas o celdas para un uso posterior, bien la retención y aprovechamiento, bien la infiltración, etc. En consecuencia, resultaría innecesario el uso de toberas para la limpieza de los depósitos, puesto que no deberían existir contaminantes o se pondría en peligro la calidad de las masas de agua subterráneas en el caso de que la función del depósito fuese la infiltración. No obstante, podría ser necesaria la visualización de su interior mediante cámara para el control de su buen funcionamiento (rotura del geotextil por raíces cercanas, colmatación de partículas no contaminantes, etc.), o el acceso para retirar sedimentos no contaminantes que reducen la permeabilidad de la base o reducen el volumen disponible de almacenamiento.



La escorrentía pluvial, previamente gestionada y filtrada en un SUDS, en este caso, un Parterre inundable (Área de biorretención), puede ser almacenada en un depósito construido con celdas o cajas drenantes. Fuente: SUDS S.L - Atlantis.



Representación de una cadena de SUDS: Pavimento permeable y parterre inundable (área de biorretención). Fuente: SUDS S.L - Atlantis.

4.- Los SUDS IX

- **III.- En espacios urbanos consolidados** también pueden instalarse SUDS.



Instalación de pavimento permeable (SUDS) en un entorno urbano consolidado. Barrio Corell en Almassora (Castellón). Año 2022. Fuente: Eiffage Construcción.



Cadena de SUDS: Pavimentos permeables, parterres inundables (jardines de lluvia y áreas de biorretención), alcorques con suelo estructural y carteles informativos sobre la gestión del agua de lluvia. Barrio del Bon Pastor en Barcelona. Fuente: Roberto Soto Fernández, «Instituto Municipal de Urbanismo, Ayuntamiento de Barcelona».

- **IV.- Los SUDS necesitan mantenimiento**, lo que supone una implicación de las áreas verdes y de otros servicios de conservación de los Ayuntamientos, además de controlar la posible obstrucción del material de filtración.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN