CONAMA 2026

Estrategia municipal e integración de los SUDS en Murcia

Desde el marco normativo y la Guía SUDS a la ejecución en barrios, aparcamientos permeables y jardines inundables

Edita: Fundación Conama

Año: 2026

Este documento está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Personas autoras de la presente comunicación técnica

Autor Principal de la comunicación: Pedro F. Soriano Pacheco. Jefe de Departamento de Planificación y Obras. EMUASA - Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia.

Otros Autores: Antonio Navarro Corchón. Concejal de Planificación Urbanística, Vivienda, Medio Ambiente y Huerta. Ayuntamiento de Murcia

Sergio Pascual Lledó. Director de Área de Planificación, Proyectos y Obras. EMUASA - Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia.

María Otón Puerta. Técnico del Departamento de Planificación y Obras. EMUASA - Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia.

Ana Hernández Martín. Técnico del Departamento de Planificación y Obras. EMUASA - Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia.

PhD. Juan T. García Bermejo. Profesor Titular de Universidad. Universidad Politécnica de Cartagena

Índice

1. Resumen 1

1.1. Palabras clave 1

2. Introducción y Marco Estratégico Municipal 2

3. Metodología y Criterios Técnicos de Dimensionamiento (Guía SUDS) 3

3.1. Secuencia de Cálculo y Criterios Pluviométricos 3

3.2. Matriz de Tipologías Técnicas y Funcionalidades 4

4. Resultados de la Planificación a Nivel de Barrio (Plan Director de SUDS) 5

4.1. Modelo Científico de Priorización Multicriterio 5

4.2. Modelo hidráulico de Simulación de Escorrentía 6

4.3. Escenarios de Implementación Progresiva: Plan de Gestión 6

5. Caso Práctico de Soluciones de Infraestructura Verde: Jardines Inundables 7

5.1. Criterios de Diseño e Ingeniería Económica 7

5.2. Caso Emblemático: Santiago y Zaraiche 8

6. Caso Práctico de Soluciones de Infraestructura Verde: Aparcamiento Permeable “Hacienda” 9

7. Conclusiones e Implicaciones para la Transferibilidad de la Experiencia 10

8. Bibliografía 11

1. Resumen

La gestión intensiva de las escorrentías pluviales en entornos urbanos consolidados representa uno de los mayores desafíos técnicos y ambientales para las ciudades de la cuenca mediterránea. La alta tasa de impermeabilización del suelo en el municipio de Murcia, que supera el 70% en zonas urbanizadas, transforma precipitaciones de alta intensidad en volúmenes masivos de escorrentía superficial, tensionando las redes de alcantarillado tradicionales y aumentando el riesgo de inundaciones. Esto mantiene correlación con la movilización por parte de la escorrentía de la contaminación.

Ante este escenario, el Ayuntamiento de Murcia y EMUASA han desplegado una estrategia integral de drenaje urbano sostenible perfectamente alineada con las exigencias del Real Decreto 665/2023, la Estrategia de Economía Circular y el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES).

Esta comunicación presenta el modelo de gestión en origen desarrollado en Murcia a través de cuatro instrumentos interconectados: la **Guía SUDS**, el **Plan Director de SUDS**, el **Estudio de Jardines Inundables** y el nuevo **Aparcamiento Permeable "Hacienda"**. La metodología técnica establece un criterio de dimensionamiento basado en el percentil 80 de las precipitaciones anuales (V_{80} = 15 l/m^2) con una mayoración del 10% en las curvas IDF para contemplar los efectos del cambio climático según recomendaciones (CEDEX, 2021, 2024).

Mediante un modelo científico de priorización multicriterio y simulaciones hidráulicas en EPA SWMM, se comprueba que intervenir en aproximadamente un 10% de la superficie urbana permitiría gestionar hasta el 60% de la escorrentía del ámbito de estudio, reteniendo el 100% del volumen escurrido en episodios habituales (P_{80}), pudiendo reducir más del 55% del caudal pico en eventos de periodo de retorno T=2 años, del orden del 40% en eventos de periodo de retorno T=5 años y alrededor del 35% en eventos de periodo de retorno T=10 años. Esto además lleva asociado la gestión en origen de la contaminación asociada a dicha escorrentía.

Finalmente, se muestran como ejemplos la implementación a medio plazo de jardines de lluvia inundables en parcelas dotacionales, lo que permitiría combinar la laminación de avenidas con la recirculación hacia la Red Urbana de Riego (RUR), así como la experiencia en un aparcamiento permeable en superficie.

1.1. Palabras clave

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), Cambio Climático, Tratamiento en Origen, Economía Circular, Riesgo de Inundación, Regeneración de Recursos Hídricos No Convencionales, Red Urbana de Riego

2. Introducción y Marco Estratégico Municipal

La transformación del modelo de drenaje urbano en el municipio de Murcia responde tanto a imperativos físico-climáticos locales como a un renovado marco regulatorio nacional e internacional. Las precipitaciones torrenciales periódicas, caracterizadas por episodios de DANA de elevada destructividad, generan costes anuales recurrentes e indemnizaciones multimillonarias en la cuenca del Segura. Frente a la insuficiencia de las respuestas basadas exclusivamente en infraestructuras "grises" de evacuación, el municipio ha asumido la necesidad de integrar la gestión de las aguas pluviales dentro del ciclo de la economía circular y la infraestructura verde urbana.

Desde la perspectiva normativa, la estrategia se fundamenta de manera directa en la modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico introducida por el Real Decreto 665/2023 (2023), que actualiza el marco regulatorio del previo Real Decreto 1290/2012 (2012). Esta norma impulsa expresamente (apartado VI de su preámbulo) el tratamiento en origen de la escorrentía pluvial mediante sistemas urbanos de drenaje sostenible y obliga a determinadas aglomeraciones urbanas (art. 259 quinquies) a la redacción de Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento.

En el plano local, las actuaciones en materia de agua se articulan como uno de los cuatro ejes fundamentales de la Estrategia de Economía Circular del Municipio de Murcia (Ayuntamiento de Murcia y EMUASA, 2021), impulsada conjuntamente por el Ayuntamiento y EMUASA en coherencia con la Agenda 2030 y el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES). Esta hoja de ruta municipal establece la meta explícita de adecuar la calidad de los recursos hídricos al uso al que se destinan, reservando el agua potable para el consumo humano y promoviendo la captación, filtrado y regeneración de aguas pluviales y freáticas para el riego de espacios verdes y la limpieza viaria.

Dentro de este marco plurianual de inversiones, los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) conviven y se complementan con grandes actuaciones de infraestructura hidráulica tradicional y tecnologías de digitalización avanzada. La estrategia global contempla intervenciones estructurales de envergadura, entre las que destacan la renovación de colectores de saneamiento en la Costera Sur, la construcción de infraestructuras Anti-DSU (capaces de gestionar 24.000 m^3 de volumen repartidos en 19 actuaciones en el territorio) y la proyección de Tanques de Tormentas (con una capacidad conjunta de 270.000 m^3).

No obstante, la Guía y el Plan Director de SUDS (Ayuntamiento de Murcia y EMUASA, s. f., 2024) sitúan el tratamiento en origen como la primera línea de defensa para retener el agua donde cae, minimizando los vertidos al río Segura y optimizando la capacidad del sistema.

3. Metodología y Criterios Técnicos de Dimensionamiento (Guía SUDS)

La *Guía SUDS del Municipio de Murcia* (Ayuntamiento de Murcia y EMUASA, 2024), redactada por GreenBlue Management (Grupo TYPSA) bajo la coordinación del Ayuntamiento y EMUASA, constituye el documento técnico de referencia para el proyecto, cálculo, selección e integración urbana de las tipologías de drenaje sostenible. La guía estructuró su elaboración en un flujo metodológico de diez pasos agrupados en tres bloques conceptuales: Caracterización Macro, Caracterización Micro y Dimensionamiento.

3.1. Secuencia de Cálculo y Criterios Pluviométricos

El diseño de cualquier elemento SUDS en el término municipal de Murcia requiere seguir una secuencia cuantitativa rigurosa que garantiza el funcionamiento hidráulico y la viabilidad del terreno:

- **Definición de Objetivos**: Identificación de las metas cuantitativas de laminación del caudal y de los requerimientos de calidad del efluente (remoción de sólidos en suspensión y contaminantes urbanos).

- **Pluviometría y Evento de Diseño**: Determinación del volumen de lluvia de diseño a partir de datos locales. La regla técnica adoptada fija que los SUDS se dimensionan para el volumen representativo del **percentil 80 (V_{80})** de los eventos de lluvia en un año medio. En Murcia, el valor de V_{80} se sitúa en torno a **15 mm** (equivalente a 15 l/m^2). Este criterio implica que las técnicas en origen absorben y gestionan íntegramente el 80% de los eventos de lluvia anuales.

- **Resiliencia ante el Cambio Climático**: En consonancia con las directrices del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX, 2021, 2024) y la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS, 2025), los modelos pluviales aplican un factor de mayoración del **10%** sobre las intensidades de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF), preparando las infraestructuras para la tendencia observada de eventos torrenciales cada vez más extremos.

- **Geología, Geotecnia y Permeabilidad *k***: Evaluación de la capacidad real de infiltración del terreno. Dado que el suelo del municipio presenta una elevada variabilidad (desde gravas y arenas de alta permeabilidad hasta arcillas, limos y margas de baja permeabilidad), la Guía exige el ensayo de permeabilidad *in situ* mediante el método de la zanja.

- **Hidrología, Inundabilidad y Nivel Freático**: Verificación de limitaciones físicas. Se excluyen de la infiltración directa aquellas áreas con riesgo de inundación fluvial estricto (T=10 años) o con niveles freáticos someros que imposibiliten el vaciado.

- **Selección de Tipologías y Tiempos de Vaciado**: Elección de las técnicas adecuadas según el espacio disponible y cálculo del tiempo de vaciado de la estructura, garantizando que el sistema quede operativo en un intervalo inferior a 24-48 horas.

3.2. Matriz de Tipologías Técnicas y Funcionalidades

El marco técnico de la Guía (Ayuntamiento de Murcia y EMUASA, 2024) clasifica las soluciones SUDS según sus mecanismos dominantes (filtración, infiltración, retención y detención) y su adaptabilidad al entorno urbano consolidado o de nuevo desarrollo (Cuadro 1; véase también Woods Ballard et al., 2015).

Cuadro 1. Tipologías de SUDS consideradas en la Guía SUDS del municipio de Murcia: mecanismo, funcionalidad y aplicabilidad. Fuente: Ayuntamiento de Murcia y EMUASA (2024).

Tipología SUDS	Mecanismo Principal	Control de Cantidad	Control de Calidad	Aplicabilidad Urbana
Depósitos Reticulares	Detención / Infiltración	Muy Alto *(Estructuras de polipropileno en celdas)*	Medio *(Requiere separadores hidrodinámicos)*	Aparcamientos, vías públicas con cargas de tráfico y zonas bajo pavimento
Jardines de Lluvia y Parterres	Infiltración / Biofiltración	Medio-Alto *(Laminación local en origen)*	Alto *(Filtrado por sustrato vegetal)*	Medianas drenantes, aceras, espacios peatonales y calles residenciales
Pavimentos Permeables	Infiltración Directa	Medio *(Captación puntual en superficie)*	Medio-Alto *(Retención de sedimentos en capas subyacentes)*	Estacionamientos, zonas peatonales y vías de bajo tráfico
Humedales y Estanques	Retención / Fito-depuración	Alto *(Laminación en grandes cuencas)*	Muy Alto *(Remoción de contaminantes por vegetación helófita)*	Zonas verdes periféricas, parques urbanos y suelo dotacional

4. Resultados de la Planificación a Nivel de Barrio (Plan Director de SUDS)

El borrador de *Plan Director de SUDS* (Ayuntamiento de Murcia y EMUASA, s. f.) traduce los criterios de la Guía en una estrategia de implantación territorializada en el tejido urbano de Murcia y sus pedanías. Parte de un diagnóstico en el que la alta tasa de impermeabilización superficial impide la infiltración natural, acelerando la concentración de caudales hacia la red de saneamiento.

4.1. Modelo Científico de Priorización Multicriterio

Para asignar las posibles inversiones públicas de manera objetiva y maximizar el impacto hidráulico-ambiental, el Plan Director formuló un **Modelo de Priorización Multicriterio** estructurado en cuatro dimensiones ponderadas (Cuadro 2):

Cuadro 2. Índices y criterios del modelo de priorización multicriterio del Plan Director de SUDS. Fuente: Ayuntamiento de Murcia y EMUASA (s. f.).

Índice de Priorización	Valor	Criterios
Riesgo de Inundación	Hasta 45%	Ubicación en puntos negros o áreas endorreicas: 40% Ubicación en zonas de peligrosidad de inundación: 5%
Eficacia Hidráulico-Ambiental	Hasta 20%	Eficacia de retención y laminación de escorrentía: 10% Eficacia de reducción de la contaminación: 10%
Viabilidad Económica	Hasta 15%	Menor coste de construcción: 5% Menor coste de mantenimiento: 10%
Integración Territorial y Urbana	Hasta 20%	Menor pendiente del terreno: 5% Menor permeabilidad del barrio: 5% Mayor % de zonas verdes adaptables: 5% Biodiversidad y microclimas saludables: 5%

4.2. Modelo hidráulico de Simulación de Escorrentía

Las simulaciones numéricas ejecutadas con el programa EPA SWMM (Rossman, 2015) para los barrios piloto demostraron el elevadísimo rendimiento de la infraestructura verde descentralizada. Un hallazgo fundamental del Plan Director es que **la implantación de SUDS en tan solo un 10% de la superficie urbana permite gestionar la escorrentía generada y la carga contaminante en hasta el 60% del área de estudio**.

Los resultados cuantitativos de reducción de caudal e integración tecnológica muestran los siguientes hitos:

- **Eventos P_{80} (~15 l/m^2)**: Alcanzan un **100% de retención**, lo que se traduce en cero descargas de agua pluvial hacia la red de alcantarillado en el 80% de las lluvias del año.
- **Periodo de Retorno T=2 años**: Reducción del caudal pico superior al **55%**.
- **Periodo de Retorno T=5 años**: Reducción del caudal pico superior al **40%**.
- **Periodo de Retorno T=10 años**: Reducción del caudal pico superior al **35%**.

La inclusión de dispositivos de control de caudal mediante válvulas vórtex en las salidas de los depósitos SUDS retarda el punto de descarga pico. Esto optimiza la curva de hidrograma y regula el volumen de salida de forma pasiva sin necesidad de energía externa, reduciendo el volumen de almacenamiento requerido.

4.3. Escenarios de Implementación Progresiva: Plan de Gestión

El Plan Director organiza la ejecución técnica y económica en tres fases secuenciales de inversión (Figura 1):

- **Escenario Moderado (Fase I — Plazo 0 a 5 años)**: Meta de reducción del 20% de la escorrentía urbana mediante 189 actuaciones priorizadas. Lograría un caudal mitigado de 6.837,62 l/s con un presupuesto asignado de inversión de **4,29 millones de euros** y 300.000 €/año de mantenimiento (en torno al 7% de la inversión).
- **Escenario Intermedio (Fase II — Plazo 5 a 10 años)**: Meta acumulada de reducción del 30% mediante 365 actuaciones. Mitigaría un caudal de 10.271,22 l/s con un presupuesto incremental acumulado de **6,63 millones de euros** y 475.000 €/año de mantenimiento (en torno al 7% de la inversión).

- **Escenario Alcance Máximo (Fase III)**: Meta acumulada del 50% de reducción de escorrentía con 747 actuaciones repartidas por el municipio. Alcanzaría un caudal mitigado de 17.106,26 l/s y una inversión total proyectada de **11,29 millones de euros** y 825.000 €/año de mantenimiento (en torno al 7% de la inversión).

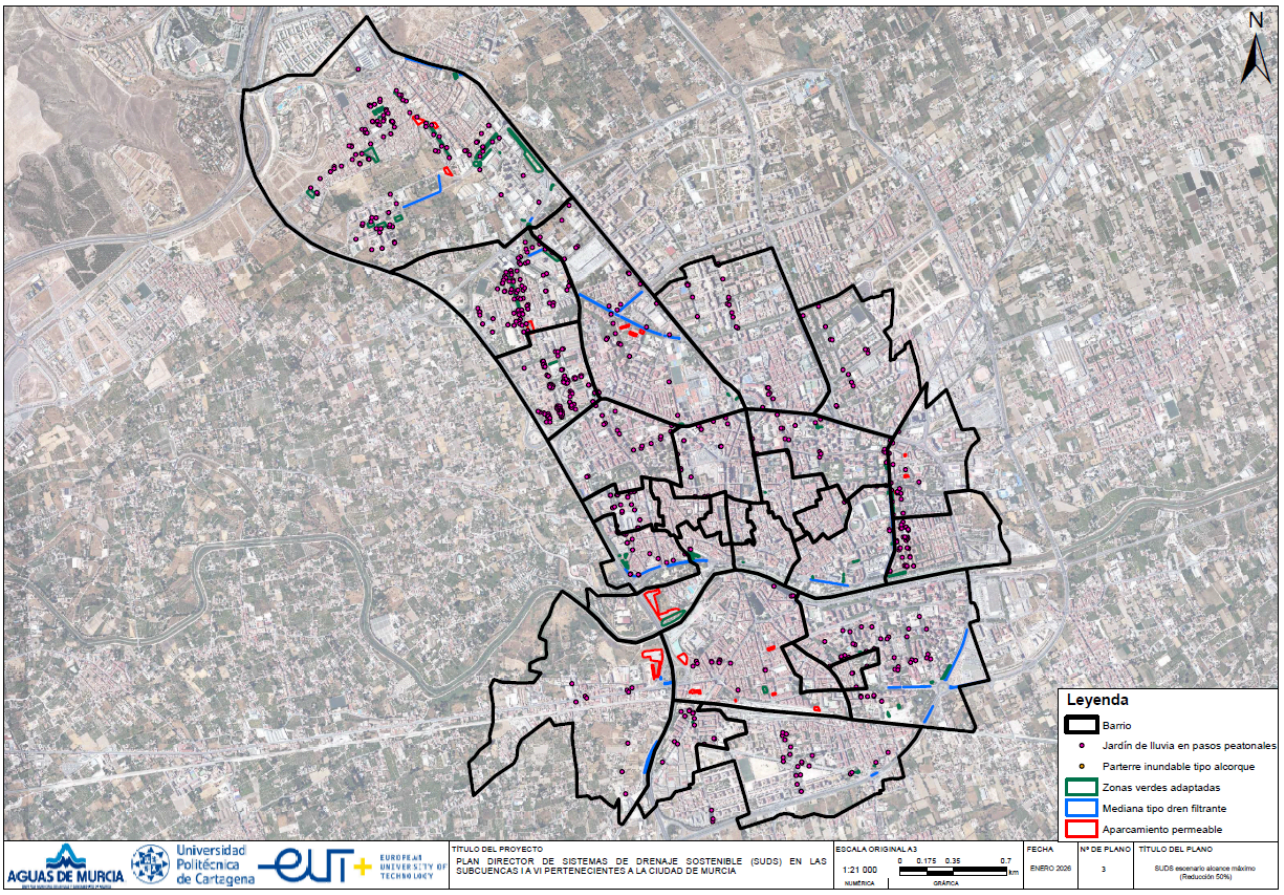


Figura 1. Localización de las actuaciones SUDS priorizadas por el borrador de Plan Director en el municipio de Murcia. Escenario Alcance Máximo (Fase III). Fuente: Ayuntamiento de Murcia y EMUASA (s. f.).

5. Caso Práctico de Soluciones de Infraestructura Verde: Jardines Inundables

Como desarrollo específico a medio plazo dentro de la estrategia circular, el *Estudio de Jardines Inundables* (EMUASA, 2023) analiza la conversión de parcelas, calificadas como equipamientos dotacionales o zonas verdes sin desarrollar, en parques biohidráulicos de retención temporal.

5.1. Criterios de Diseño e Ingeniería Económica

Los jardines inundables están diseñados para funcionar como espacios públicos transitables y ajardinados en régimen seco, transformándose en lagunas de laminación durante episodios de lluvia torrencial. Los criterios técnicos y ratios económicos unificados aplicados en los proyectos son:

- **Ecuación de Dimensionamiento Volumétrico**: El volumen útil de retención se determina en función del área de la parcela y un calado máximo de inundación hídrica de 0,7 metros: Volumen de Retención (m^3) = 0,7 m (calado) x Superficie del Jardín (m^2)
- **Ratio de Ejecución del Jardín Inundable**: 80 €/m^2 (Precio de Ejecución Material - PEM).
- **Ratio de Colectores de Captación (HA Ø 500/600 mm)**: 600 €/m lineal.
- **Estación Regeneradora de Agua (ERA) asociada**: 1.000.000 € (PEM unitario para tratamiento y bombeo hacia la RUR).

5.2. Caso Emblemático: Santiago y Zaraiche

El proyecto diseñado para la pedanía de Santiago y Zaraiche ilustra la integración completa de la captación urbana, la laminación en jardín verde y la reutilización hídrica posterior (Figura 2):

- **Jardín Sur**: Ubicado sobre una parcela dotacional con una superficie de 10.000 m^2, con una capacidad de almacenamiento de 7.000 m^3 y un presupuesto de 900.000 €.
- **Jardín Norte**: Ubicado sobre una parcela dotacional con una superficie de 12.000 m^2, con una capacidad de retención de 8.400 m^3 y un presupuesto de 1.080.000 €.
- **Infraestructura Conectora y Regeneración**: Red de colectores pluviales de captación en viales públicos (763.000 €), instalación de una Estación Regeneradora de Agua ERA (1.000.000 €) y un colector de alivio/desagüe (60.000 €).

El agua captada y retenida en los jardines inundables de Santiago y Zaraiche es conducida tras el episodio pluvial hacia la ERA para su filtrado y desinfección, incorporándose directamente a la **Red Urbana de Riego (RUR)**. De este modo, la infraestructura no solo elimina el riesgo de inundación en el área urbana circundante, sino que sustituye el consumo de agua potable por agua pluvial regenerada para el mantenimiento de parques y jardines públicos.

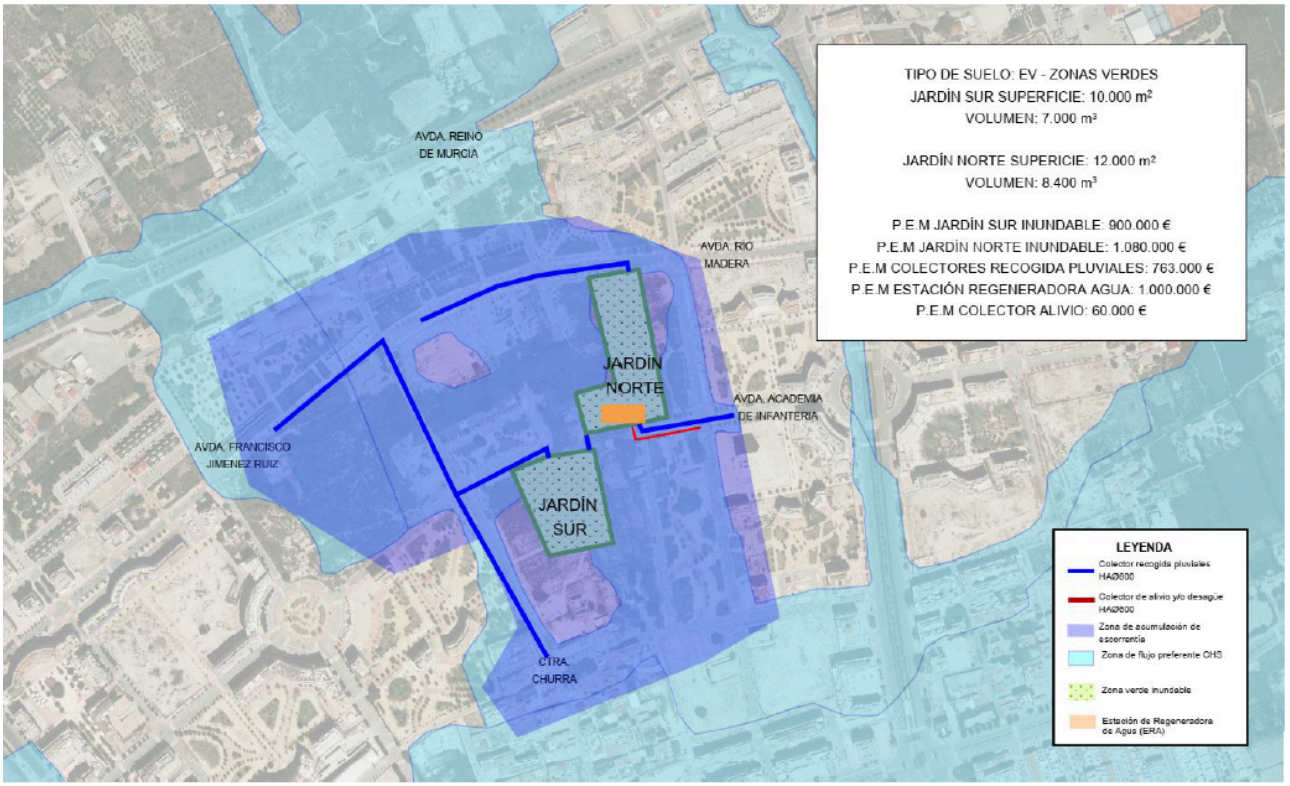


Figura 2. Planta general propuesta de los jardines inundables Norte y Sur de Santiago y Zaraiche y de su conexión con la ERA y la Red Urbana de Riego. Fuente: EMUASA (2023).

6. Caso Práctico de Soluciones de Infraestructura Verde: Aparcamiento Permeable “Hacienda”

El Plan de Movilidad Urbana Sostenible del municipio de Murcia (PMUS), aprobado por el Pleno de la Corporación en 2013, incluye entre su previsión de actuaciones el desarrollo de un conjunto de aparcamientos públicos en superficie.

El aparcamiento intermodal “Hacienda” se proyecta sobre una superficie de 10.463 m² y se ubica junto a la Avenida Príncipe de Asturias, arteria que cuenta con dos carriles y una vía de servicio en cada sentido. La ubicación para estas infraestructuras es idónea por sus fluidas comunicaciones con el resto de la ciudad a través de los viales Juan Carlos I y Juan de Borbón que permiten los accesos de todas las direcciones incluyendo las pedanías. Acceso desde las pedanías del Oeste de la ciudad por Juan Carlos I, acceso de las pedanías del Norte bajando por Juan de Borbón, acceso desde la Autovía A-30 por la Avda. Mariano Rojas, Avda. de los Pinos y Calle Don Alfonso Palazón Clemares.

El aparcamiento tiene una capacidad para 409 plazas, de las cuales 11 son para personas de movilidad reducida y otras 12 disponen de servicio de recarga eléctrica.

En línea con los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, se propone la implantación de sistemas de drenaje urbano sostenible de las aguas pluviales generadas por la nueva urbanización, de forma que se trate parte de la escorrentía en su lugar de origen, favoreciendo la infiltración y recuperando parte de la permeabilidad original del terreno. Al tratarse de un proyecto que pretende ser ejemplar y piloto se va a considerar que se gestione el máximo volumen generado por el periodo de retorno de 100 años, pudiendo acumular un volumen estimado de 1.421,5 m^3.

Se ha considerado como mejor solución el empleo de pavimentos permeables para el drenaje del aparcamiento (Figura 3). Son pavimentos que permiten el tránsito de peatones y/o vehículos y, a su vez, la filtración de la escorrentía hacia las capas inferiores. El agua se almacena temporalmente en la subbase (compuesta por gravas, celdas y/o cajas reticulares) antes de su infiltración al terreno o su descarga controlada.

Para recoger la lluvia de máximo volumen de periodo de retorno 100 años se necesita un volumen de gravas de 4.466 m^3. Se ha determinado el tamaño de las zanjas en función del área de influencia obteniéndose zanjas de 0,5, 1,0 y 1,5 m. En previsión de que las zanjas de grava no funcionasen según lo estimado, se han incluido en las zanjas de grava principales tubos dren taponados con arquetas de acceso, estas arquetas permitirían la eliminación del tapón de manera individual para mejorar el drenaje.

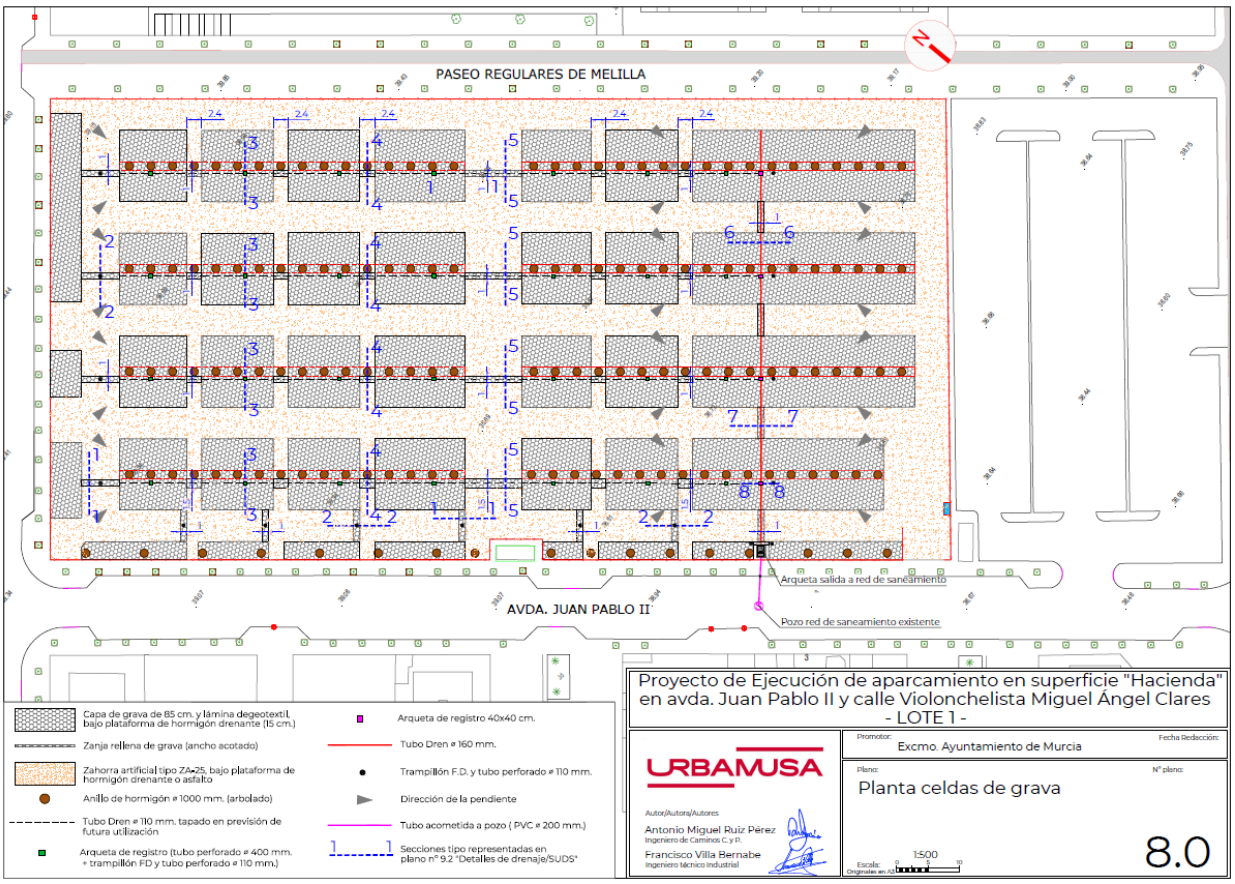


Figura 3. Sección tipo del pavimento permeable y de las zanjas drenantes del aparcamiento «Hacienda» y fotografía de la actuación. Fuente: URBAMUSA.



Figura 4. Vista del pavimento permeable y de las zanjas drenantes del aparcamiento «Hacienda» y de la actuación. Fuente: URBAMUSA.

7. Conclusiones e Implicaciones para la Transferibilidad de la Experiencia

La experiencia desarrollada por el Ayuntamiento de Murcia y EMUASA demuestra que la integración sistémica de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la planificación municipal constituye una herramienta de alta eficacia, coste-eficiente y técnicamente madura para abordar los retos del cambio climático en las ciudades mediterráneas.

Las principales lecciones y aportaciones transferibles de este modelo son:

- **Cumplimiento Normativo Activo**: La combinación de la Guía y el Plan Director de SUDS da respuesta directa a las exigencias del RD 665/2023, transformando una obligación legal de gestión del riesgo pluvial en una oportunidad de regeneración urbana.
- **Eficiencia por Descentralización**: La modelización técnica confirma que actuando en tan solo un 10% de la superficie urbana se logra controlar el 60% de la escorrentía, consiguiendo un 100% de retención en los eventos habituales V_{80} = 15 l/m^2 y reduciendo drásticamente los caudales pico en eventos de mayor periodo de retorno.
- **Cierre de Ciclo e Integración Circular**: La conexión directa entre los jardines inundables y la Red Urbana de Riego (RUR) convierte la amenaza de las escorrentías en un recurso hídrico de alto valor para la ciudad, reduciendo la huella de carbono y el consumo de agua potable.
- **Gobernanza y Planificación Multicriterio**: La aplicación de modelos científicos priorizados basados en el riesgo, la eficacia hidráulica y la viabilidad económica garantiza que la inversión pública (comenzando con los 4,29 M€ de la Fase I) genere el máximo impacto social y ambiental.

8. Bibliografía

[1] Ayuntamiento de Murcia y EMUASA. (s. f.). *Plan director de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) del municipio de Murcia* [Documento en borrador, no publicado].

[2] Ayuntamiento de Murcia y EMUASA. (2021). *Estrategia de economía circular y adaptación al cambio climático del municipio de Murcia*. Ayuntamiento de Murcia.

[3] Ayuntamiento de Murcia y EMUASA. (2024). *Guía de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) del municipio de Murcia* [Redacción: GreenBlue Management, Grupo TYPSA]. Ayuntamiento de Murcia.

[4] Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas [CEDEX]. (2021). *Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España* (Informe técnico 40-617-5-001). Centro de Estudios Hidrográficos. https://ceh.cedex.es/web/Imp_CClimatico_Pmax.htm

[5] Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas [CEDEX]. (2024). *Adenda al informe técnico «Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España»* (actualización de julio de 2024). Centro de Estudios Hidrográficos. https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/adenda_informe_impacto_cambio_climatico_pmax_actualizacion.pdf

[6] Confederación Hidrográfica del Segura [CHS]. (2025). *Criterios de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. para el establecimiento de factores de corrección por cambio climático aplicables en el cálculo del Pd80% en los proyectos de diseño de infraestructuras de regulación para los desbordamientos del sistema de saneamiento en la cuenca del Segura*. https://www.chsegura.es/export/sites/chs/descargas/cuenca/redesdecontrol/calidadenaguassuperficiales/docsdescarga/report_Criterios-factor-cambio-climatico.pdf

[7] EMUASA. (2023). *Estudio de soluciones mediante SUDS (jardines inundables) para paliar el efecto provocado por las inundaciones en episodios de lluvia* [Informe técnico no publicado]. Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Murcia.

[8] Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. *Boletín Oficial del Estado*, 227, de 20 de septiembre de 2012. https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/09/07/1290

[9] 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. *Boletín Oficial del Estado*, 208, de 31 de agosto de 2023. https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/665

[10] Rossman, L. A. (2015). *Storm Water Management Model user's manual, version 5.1* (EPA/600/R-14/413b). U.S. Environmental Protection Agency.

[11] Woods Ballard, B., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R. y Kellagher, R. (2015). *The SuDS manual* (C753). CIRIA.

CONAMA 2026