Sistema Urbano de Drenaje Sostenible Cerámico (LIFE CERSUDS).- Proyecto demostrador desarrollado en Benicàssim (Castellón) [1]

Image not found or type unknown

[2]

Autor de la imagen: Milena Villalba/Fototeca CENEAM

El proyecto europeo LIFE CERSUDS (Ceramic Sustainable Urban Drainage System), está desarrollando sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) que utilizan materiales cerámicos de bajo valor comercial como sistema filtrante de urbanización o pavimentación. Su objetivo principal es mejorar la capacidad de adaptación de las ciudades al cambio climático y promover el uso infraestructuras verdes en sus planes urbanísticos para rehabilitación de tales áreas urbanas. Para ello, LIFE CERSUDS ha desarrollado e implementado un sistema cerámico urbano de drenaje sostenible, de bajo impacto medioambiental. Un demostrador a tal efecto se ha desarrollado en el municipio de Benicàssim (Castellón).

Descripción Caso de Estudio

Retos:

En los últimos decenios la superficie total de ciudades ha aumentado en la UE en un 78%, mientras que la población solo ha crecido en un 33% (AEMA, 2006). Estos datos requieren que se replantee el tratamiento del suelo en las ciudades debido al enorme impacto medioambiental que genera el sellado de las superficies urbanas, incrementando las consecuencias producidas por el cambio climático.

Una de las medidas para reducir este sellado consiste en el empleo de pavimentos filtrantes cuyo objetivo es minimizar los impactos del desarrollo urbanístico en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía (en origen, durante su transporte y en destino), así como maximizar la integración paisajística y el valor social y medioambiental de la actuación (servicios del ecosistema).

El principio general de estos pavimentos es el de recoger y pretratar la escorrentía, y, si las características de calidad de éstas y el terreno lo permiten, infiltrarla a las capas inferiores del suelo. Todo ello reduce la escorrentía y la carga contaminante asociada a ésta como los hidrocarburos o los metales pesados que son habituales en las calzadas y aparcamientos y pueden afectar gravemente a los medios receptores finales si no se biodegradan suficientemente o se retienen en el proceso de filtración.

Los materiales empleados con mayor frecuencia en este tipo de superficies son: césped, grava, rejillas (de plástico y hormigón) integradas con césped, pavimentos de hormigón poroso y asfalto poroso. LIFE CERSUDS propone el uso de pavimentos cerámicos permeables formado por piezas cerámicas con bajo valor comercial existentes en stock, que permiten una mejora en la gestión de estos productos.

Objetivos:

El objetivo principal de LIFE CERSUDS es mejorar la capacidad de adaptación de las ciudades al cambio climático y promover el uso de infraestructuras verdes en sus planes urbanísticos mediante el desarrollo e implementación de un demostrador de sistema urbano de drenaje sostenible (SUDS) de piezas cerámicas de escaso valor comercial, con bajas emisiones de carbono. Este demostrador se ha desarrollado en el municipio de Benicàssim, en la provincia de Castellón.

El SUDS cerámico implementado consiste así en una superficie permeable de bajo impacto medioambiental, cuya piel está formada por un sistema innovador basado en el empleo de tales baldosas cerámicas de bajo valor comercial. Su objetivo fundamental es la adaptación al cambio climático en zonas sometidas cada vez con más frecuencia a precipitaciones intensas y épocas de sequía como las poblaciones meridionales del área mediterránea.

Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- reducir las inundaciones debidas a lluvias torrenciales aumentando las superficies permeables en las ciudades.
- reutilizar el agua almacenada durante el periodo de lluvias para su aprovechamiento en los periodos de sequía.
- reducir volúmenes de escorrentía y caudales punta que acaban llegando a la red de colectores y en consecuencia a la estación depuradora o al medio receptor.

- Integrar el tratamiento de las aguas de lluvia en el paisaje urbano.
- proteger la calidad del agua, reduciendo los efectos de la contaminación difusa y evitando así problemas en las depuradoras.
- disminuir las emisiones de CO_2 asociadas a la fabricación de los materiales de pavimentación, ya que el material utilizado para este fin es material cerámico en stock y con bajo valor comercial.
- ofrecer un acabado estético de calidad evitando la formación de charcos aumentando la comodidad y la seguridad de las calles en tiempo de lluvia.
- desarrollar un sistema cerámico de drenaje sostenible con mayor eficiencia medioambiental para áreas urbanas.
- demostrar que este sistema cerámico de drenaje sostenible es válido para la rehabilitación de zonas de tránsito ligero y permite una mejor gestión de las aguas pluviales en zonas con determinadas condiciones geoeconómicas.
- reducir el material cerámico con bajo valor comercial y que actualmente está almacenado en las empresas, dándole una nueva salida comercial e incrementando los beneficios de la industria.
- garantizar su transferibilidad más allá de la finalización del proyecto a través de actividades de formación y el desarrollo de un plan comercial de la solución dirigido tanto a *stakeholders* como a público objetivo de la solución y que ayuden a la concienciación y replicabilidad.
- generar documentación técnica precisa para la réplica en otras ciudades de pavimentos permeables basados en los principios del demostrador del proyecto.

Opciones de adaptación implementadas:
Estructural/ física: Alternativas de ingeniería y opciones para ambientes construidos [3]
Estructural/ física: Opciones tecnológicas [4]
Estructural/ física: Opciones ecosistémicas [5]
Estructural/ física: Servicios [6]
Soluciones:
Los SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible) proporcionan a las ciudades nuevos medios y técnicas para dar un enfoque sostenible a la gestión del agua de lluvia en la ciudad, integrando la gestión de escorrentías en el paisaje urbano, inspirándose en el comportamiento natural de la cuenca en cuestión antes del proceso urbanizador. De esta manera los SUDS:

- permiten la valoración del recurso lluvia
- reducen la generación de aguas residuales
- proporcionan un recurso hídrico alternativo
- permiten la recarga del recurso freático

El proyecto demostrador desarrollado en Benicàssim, ha consistido en la construcción de un SUDS mediante el desarrollo de un pavimento permeable cerámico, basado en el empleo de baldosas cerámicas de bajo valor comercial. El espacio desarrollado ha sido un tramo de calle de tránsito ligero y peatonal en un entorno urbano consolidado, de aproximadamente 3,000 m^2.

La nueva solución aportada está formada por un pavimento permeable compuesto por adoquines cerámicos dispuestos sobre bases drenantes que percolan el agua al terreno, conduciendo el exceso a un depósito/canal situado bajo el carril bici circulante en el vial, que permite su recuperación para el riego de las zonas ajardinadas y que actúa también a modo colector retardando y disminuyendo la aportación a la red durante los picos de precipitación.

El concepto del sistema consiste en el corte de las baldosas cerámicas en cintas con un ancho específico, que posteriormente se agrupan para formar los módulos cerámicos permeables. El desarrollo de estos módulos proporciona rapidez y sencillez en la colocación del pavimento.

Durante el desarrollo del proyecto se ha procedido a definir especificaciones, diseñar, ensayar y validar el sistema cerámico permeable desde el punto de vista prestacional, económico y ambiental, con el objetivo de

garantizar la durabilidad del sistema y potenciar su incorporación en los espacios urbanos, a través del desarrollo de una guía de diseño del sistema y del material formativo dirigido a Universidades.

Importancia y relevancia de la adaptación:
En un escenario de cambio climático y en zonas de gran escasez hídrica como supone la vertiente mediterránea, soluciones de drenaje sostenible a partir de baldosas cerámicas de bajo valor implantadas en zonas urbanas, como el Life CERSUDS que nos ocupa, adquieren una significativa importancia desde una perspectiva de adaptación. Con ellas se mejora la capacidad de las ciudades para adaptarse al cambio climático, dando solución a posibles problemas de drenaje, permitiendo la recuperación de aguas pluviales y promoviendo la utilización de infraestructuras verdes en la planificación urbana mediante la reutilización de dichas aguas en sistemas de riego al efecto.

Por otra parte, con estas soluciones se contribuye a la prevención de riesgos por posibles desastres de inundaciones naturales, constituyendo igualmente un gran paso en la adaptación de las ciudades al cambio climático.

Detalles Adiccionales
Participación de las partes interesadas:
Los actores necesarios para alcanzar los objetivos propuestos en LIFE CERSUDS constituyen tanto el Consorcio Asociado en su desarrollo y aplicación como el Comité de Seguimiento [7] formado por varias entidades a partir del Grupo de Trabajo Regional creado en el proyecto E2STORMED (www.e2stormed.eu [8]), lo que permite incorporar su experiencia, necesidades e inquietudes en la definición y seguimiento del proyecto.

El Consorcio está constituido por:

- el Instituto de Tecnología Cerámica ITC-AICE, Coordinador del proyecto, con gran experiencia en la aplicación de la cerámica en el urbanismo (http://www.itc.uji.es/ [9])
- el Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA), de la Universidad Politécnica de Valencia UPV, con experiencia propia en gestión del agua y sistemas urbanos de drenaje sostenible (https://www.upv.es/ [10])
- el Ayuntamiento de Benicàssim, localidad con especial sensibilidad por los riesgos del cambio climático (http://ayto.benicassim.es/ [11])
- CHM, empresa constructora con amplia experiencia en su campo y con clara orientación a la I+D e innovación (http://chm.es/ [12])
- TRENCADIS de SEMPPRE, empresa con claro carácter innovador y sensibilidad por el medio ambiente (http://trencadisdesempre.com/ [13])
- el CCB Centro Cerámico Bologna (Italia), centro de investigación y ensayo de materiales cerámicos de la Universidad de Bolonia (http://www.centroceramico.it/ [14])
- el CTCV Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (Portugal), laboratorio de análisis, pruebas técnicas y normalización de productos y sistemas en el –ámbito de la construcción y medio ambiente (http://www.ctcv.pt/ [15])

Por otra parte, los autores del proyecto del demostrador han sido los estudios F-VA “Fernandez-Vivancos Architect” y Eduardo de Miguel y el diseño hidráulico del sistema ha sido desarrollado por Sara Perales Momparler de GreenBlueManagement.

Interés del proyecto:
El pavimento permeable utilizado en el proyecto CERSUDS llega a disminuir la escorrentía superficial casi en un 90 %, posibilitando la recogida y recuperación del agua, que decantada, descontaminada y almacenada, permite posteriormente ser reutilizada para el riego de zonas verdes.

La propuesta del proyecto de utilizar un pavimento permeable a base de adoquines o piezas cerámicas de bajo valor comercial, sobre unas bases drenantes que filtran el agua y la conducen a un depósito o canal de

almacenamiento o evacuación, permite una efectiva recuperación de la misma, evitando al mismo tiempos que se sobrecargue la red de alcantarillado durante los picos de precipitación.

Además, esta tipología de SUDS reduce la contaminación difusa y mejora la calidad de las aguas con respecto a otros sistemas tradicionales, permitiendo alcanzar tasas de eliminación de contaminantes de más del 70 % de hidrocarburos, más del 50 % para el fósforo, más del 65 % de nitrógeno, y más de 60 % para los metales pesados.

Por último, el proyecto pretende demostrar que el pavimento cerámico permeable tiene una huella de carbono reducida lo que, junto con las demás ventajas, lo convierte en una solución muy atractiva para la rehabilitación y regeneración de áreas urbanas.

Éxito y factores limitantes:
Con la implementación de este tipo de proyectos SUDS se potencia el desempeño de las funciones originales del suelo mediante la instalación de pavimentos drenantes permeables que permiten un mejor uso de un recurso natural escaso como es el agua así como una reducción del impacto de posibles inundaciones urbanas, al mismo tiempo que se da salida a productos cerámicos ya fabricados y almacenados, con bajo valor comercial y escaso mercado.

Como todos los sistemas SUDS, el principal factor limitante de su aplicación lo constituye realmente la capacidad estructural del suelo o substrato saturado, pues para ser capaces de gestionar adecuadamente los episodios extraordinarios de precipitación es necesario que se dispongan de algún aliviadero perimetral que sea capaz de disipar el flujo de agua excedente, y conducirlo hacia algún sistema de drenaje convencional o hacia otro SUDS.

Actualmente se están desarrollando anteproyectos similares para los municipios de Aveiro (Portugal) y Fiorano (Italia), países participantes en el consorcio LIFE CERSUDS, para potenciar en esas ciudades la replicabilidad de este tipo de proyectos.

Presupuesto, tipo de financiación y beneficios adicionales:
El proyecto cuenta con un presupuesto total de 1,817,972 €, co-financiado, en un 60 % (986,947 €), por la Comisión Europea a través del Programa LIFE 2014-2020 de Medio Ambiente y Acción por el Clima de la Unión Europea con referencia LIFE15 CCA/ES/000091 de Política y Gobernanza medioambientales.

Asimismo, el proyecto ha contado con el apoyo de la Generalitat Valenciana a través del IVACE.

El coste de este demostrador experimental, incluyendo la fabricación del pavimento cerámico de forma artesanal, el proyecto y la dirección de obra, los costes de personal dedicados ela gestión y los trabajos propios de urbanización, ha ascendido a 757,105 €.

Según los datos registrados en el periodo de septiembre de 2018 a Julio de 2019, se estima que 1.060.000 l (algo más de un millón de litros) han precipitado sobre el área del demostrador, en un total de 28 eventos de más de 1mm de lluvia acumulada (con un total de 322 mm de lluvia acumulada en el periodo). El sistema ha gestionado el 100 % del agua de lluvia precipitada sobre su superficie y tan solo el 14 % (149,255 l) han sido vertidos, una vez filtrada el agua, al sistema de drenaje convencional. Los restantes 914,695 l (86 %) han sido devueltos al terreno una vez filtrados.

Desde el punto de vista de la mejora de la calidad de las aguas filtradas por el sistema, los resultados ponen de manifiesto porcentajes de eliminación de sólidos en suspensión del orden del 80 %, y reducciones muy significativas de DBO5, DQO, hidrocarburos, grasas y aceites. Desde el punto de vista microbiológico, el agua almacenada en el aljibe se muestra apta para ser reutilizada en riego.

Aspectos legales:

Dentro de la estrategia europea de adaptación al cambio climático, el proyecto afecta a las siguientes líneas de la UE:

- Climate Change Adaptation
  - Comunicación UE COM(2011)112 – "A roadmap for moving to a competitive low carbón economy in 2050"
  - Comunicación UE COM(2013) 216 final – “An EU Strategy on Adaptation to climate change”, que promueve claramente la transición hacia la infraestructura verde y hacia enfoques basados en servicios del ecosistema en el contexto urbano
  - Comunicación UE COM(2013) 249 final – “Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa”
  - Documento SWD (2013) 137 final – “Adapting infrastructure to climate change”, en donde se explicita la vulnerabilidad de las infraestructuras urbanas a los regímenes de precipitación cambiantes
- Medio ambiente y eficiencia en el uso de recursos
  - Directiva Europea para la Gestión de inundaciones (2007/60/EC Assesment and Management of floods risks)
  - Directiva Europea del Agua (2000/60/EC Water Framework Directive)
  - Reglamento del Dominio Público Hidráulico (art. 126 ter. 7 del RD 638/2016)
  - Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA , Decreto 201/2015)

Tiempo de implementación:
El proyecto LIFE CERSUDS tiene una duración prevista de 3 años, habiendo iniciado su andadura el 01 de Octubre de 2016 y teniendo prevista su conclusión el 30 de Septiembre de 2019, aunque las acciones de difusión y seguimiento continuarán más allá de esta fecha.

Informacion de contacto
Contacto:
Javier Mira Peidró

Área de Hábitat - ITC Instituto de Tecnología Cerámica UJI

Correo electrónico: javier.mira@itc.uji.es [16]

Teléfono: 964342424

Páginas web:
http://www.lifecersuds.eu/es [17]

Referencias bibliográficas/Fuentes:
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2006. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, PNACC.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2008. Expansión urbana descontrolada en Europa. Un desafío olvidado. ISBN: 978-84-8320-439-9.
- Mira J.; Bartolomé M.; Corrales J.; Llorens M.; Ramón J. 2012. Prospectiva y diseño de nuevos productos basados en la reutilización y reciclaje de subproductos cerámicos. Congreso mundial de la calidad del azulejo y el pavimento cerámico, QUALICER 2012.
- Perales S.: Andrés-Doménech I. 2008. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia.
- Rodríguez Bayon J. 2008. Análisis de los aspectos de depuración y degradación de los hidrocarburos presentes en las aguas procedentes de la escorrentía urbana, en los firmes permeables. Tesis Doctoral.
- Rodríguez Hernández J.; Castro Fresno D.; Calzada Pérez M.A.; Vega Zamanillo A. 2011. Firmes permeables. Cuaderno 02/2011 de la Plataforma Tecnológica de la Carretera (PTC).

- Soriano L.; Del Moral L.; Lara A.; Marti?nez J.; Sa?nchez L. 2017. Los sistemas de drenaje urbano sostenible: desarrollo actual y tendencias de futuro. Fundación Nueva Cultura del Agua. 28 pp.
- Trapote A.; Fernández H. 2016. Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible. IUACA Univ.Alicante. 71 pp.
- UNE EN 1344:2015 “Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo”.
- Woods Ballard B.; Wilson S.; Udale-Clarke H.; Illman S.; Scott T.; Ashley R.; Kellagher R. 2007. The SUDS Manual. CIRIA C753. ISBN 978-0-86017-760-9.

URL de origen: https://adaptecca.es/casos-practicos/sistema-urbano-de-drenaje-sostenible-ceramico-life-cersuds-proyecto-demostrador

Enlaces

[1] https://adaptecca.es/casos-practicos/sistema-urbano-de-drenaje-sostenible-ceramico-life-cersuds-proyecto-demostrador
[2] https://adaptecca.es/sites/default/files/14_life_cersuds_cmilena_villalba_2018_3.jpg
[3] https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-alternativas-de-ingenieria-y-opciones
[4] https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-tecnologicas
[5] https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-ecosistemicas
[6] https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-servicios
[7] http://www.lifecersuds.eu/proyecto#grupo
[8] http://www.e2stormed.eu/
[9] http://www.itc.uji.es/
[10] https://www.upv.es/
[11] http://ayto.benicassim.es/
[12] http://chm.es/
[13] http://trencadisdesempre.com/
[14] http://www.centroceramico.it/
[15] http://www.ctcv.pt/
[16] mailto:javier.mira@itc.uji.es
[17] http://www.lifecersuds.eu/es