



LAYMAN'S REPORT
LIFE CERSUDS

LIFE15 CCA/ES/000091

LIFE
CER
SUDS

/ESP

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Referencia del proyecto: LIFE15 CCA/ES/000091

Duración: Octubre 2016 – Septiembre 2019

Presupuesto total: 1.817.972 €

Financiación del Programa LIFE: 986.947 €

FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto está financiado por el Programa LIFE 2014-2020 de Medio Ambiente y Acción por el Clima de la Unión Europea



Con la colaboración de la Generalitat Valencia a través del IVACE



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Consorcio LIFE CERSUDS

Coordinador del proyecto



Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE)
www.itc.uji.es
e-mail: itc@itc.uji.es

Socios del proyecto



UPV
www.upv.es



TRENCADIS de SEMPRES
www.trencadisdesempre.com



AYUNTAMIENTO DE
BENICÀSSIM
www.benicassim.es



CCB
www.centroceramico.it



CHM
<http://chm.es>



CTCV
www.ctcv.pt

Este documento realizado por los beneficiarios del proyecto de forma conjunta refleja únicamente la opinión del autor y la Comisión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

Índice

1.

¿Qué es el programa LIFE de la Unión Europea?

página 4

2.

¿Cuál es el propósito principal de LIFE CERSUDS?

página 5

3.

¿Qué hemos hecho en LIFE CERSUDS?

página 5

4.

¿Por qué y cómo hemos desarrollado el sistema LIFE CERSUDS?

página 9

5.

Resultados de LIFE CERSUDS

página 12

1. ¿QUÉ ES EL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA?

El programa LIFE es el instrumento de financiación de la UE para el medio ambiente y la acción climática. El objetivo general de LIFE es contribuir a la implementación, actualización y desarrollo de la política y la legislación medioambiental y climática de la UE mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido europeo.



2. ¿CUÁL ES EL PROPÓSITO PRINCIPAL DE LIFE CERSUDS?

Promover el uso de infraestructuras verdes en los planes urbanísticos y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático en las ciudades ha sido el propósito principal del proyecto.

LIFE CERSUDS se alinea con los principios de la Economía Circular, ya que se le ha proporcionado un uso innovador a un material cerámico de alta calidad que se encontraba en stock y fuera del mercado, por lo tanto, con escaso valor comercial, para crear un nuevo Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS), esta vez utilizando la cerámica en la fabricación de un pavimento permeable como elemento principal para la construcción del SUDS. De esta forma, hemos conseguido un sistema novedoso, de un agradable efecto estético, útil para la ciudadanía y de bajo impacto medioambiental.

Los **objetivos principales** del proyecto han sido:

- Aumentar las superficies permeables de las ciudades, reduciendo las inundaciones en caso de lluvias torrenciales.
- Aprovechar el agua almacenada durante las lluvias, reutilizándola en periodos de sequía.

- Reducir volúmenes de escorrentía y caudales punta de agua que acaban llegando a la red de colectores y en consecuencia, a la estación depuradora o al medio receptor.

- Integrar en el paisaje urbano el tratamiento de aguas de lluvia.

- Reducir los efectos de la contaminación difusa protegiendo la calidad del agua y evitando así problemas en las depuradoras.

- Como el material cerámico que se utiliza es de bajo valor comercial y está en stock, se han disminuido las emisiones de CO₂ asociadas a la fabricación del pavimento.

- Evitar la formación de charcos, aumentando la seguridad y la comodidad al transitar por las calles en tiempo de lluvia, además de ofrecer un acabado estético de calidad.

- Desarrollar e impulsar a escala social y económica las ciudades gracias a la instalación de LIFE CERSUDS.

- Construir e instalar un demostrador SUDS en una

ciudad, concretamente la calle Sant Vicent del municipio Benicàssim (Castellón-España). Esta zona es usualmente afectada por inundaciones debido a los fenómenos de gota fría que se producen en determinados periodos de año. El demostrador aquí construido pretendía constatar que este sistema cerámico de drenaje sostenible permite una mejor gestión de aguas pluviales y es válido para la rehabilitación de zonas de tránsito ligero.

- Dar una nueva salida comercial e incrementar los beneficios de la industria reduciendo el material

cerámico con bajo valor comercial que se encuentra almacenado en las empresas.

- Fomentar una mayor concienciación, tanto de las administraciones públicas como de la ciudadanía o de profesionales del mundo de la construcción, obras públicas, arquitectura, etc., a través de actividades de formación y divulgación del desarrollo del proyecto LIFE CERSUDS.

- Generar documentación técnica y precisa para la réplica de pavimentos permeables basados en los principios del demostrador en otras ciudades.



3. ¿QUÉ HEMOS HECHO EN LIFE CERSUDS?

El proyecto LIFE CERSUDS, con una duración de 3 años, se inició en octubre de 2016 y ha finalizado en septiembre de 2019. Previamente a la acción de la construcción del demostrador, ha sido necesario llevar a cabo una serie de acciones, como, por ejemplo:

Caracterizar y cuantificar las baldosas cerámicas con bajo valor comercial.

Se realizó un estudio del stock cerámico disponible en España, Italia y Portugal, que puede ser descargado en www.lifecersuds.eu/es/documentos.

Este estudio se llevó a cabo a través de una serie

de entrevistas realizadas a las compañías más representativas de los sectores cerámicos de estos países, pudiendo evaluar la cantidad, calidad, ubicación y precios del material con bajo valor comercial de las empresas cerámicas italianas, españolas y portuguesas.

			
Sobrestock en el sector	7,33	4,72	0,24
Stock disponible para el proyecto	5,24	3,65	0,14
	millones m ²		

Recogida de información junto a otros actores implicados y stakeholders

Una de las primeras acciones fue la creación de un Grupo de Trabajo Regional (GTRLC) compuesto por diversas administraciones públicas, entidades y organismos involucrados en las políticas de gestión hídrica, en donde se definieron los intereses, sinergias y estrategias adecuadas para el correcto desarrollo del proyecto. Los miembros y representantes de entidades integrantes del Grupo de Trabajo Regional han aportado su experiencia en el campo de la normativa, calidad de las aguas, redes de distribución y recolección, así como su experiencia acumulada en el desarrollo de proyectos LIFE con evidentes puntos de contacto con este proyecto.

Los integrantes del Grupo de Trabajo Regional LIFE CERSUDS (GTRLC) son:

Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.
www.habitatge.gva.es

Confederación Hidrográfica del Júcar.
www.chj.es

Entidad Pública de Saneamiento de Aguas residuales de la Comunidad Valenciana.
www.epsar.gva.es

Federación Valenciana de Municipios y Provincias.
www.fvmp.es

Ayuntamiento de Benaguasil.
www.benaguasil.com

Universitat Politècnica de València.
www.iama.upv.es

Ayuntamiento de Benicàssim.
www.benicassim.es

Diputación de Castellón.
www.dipc.as.es

Ayuntamiento de Castellón.
www.castello.es

ASCEA (Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos).
www.ascea.es

COFINDUSTRIA CERAMICA.
www.confindustriaceramica.it

APICER.
www.apicer.pt

Sociedad de Fomento Agrícola Castellonense S.A (Facs).
www.facs.com

Planifica Ingenieros y Arquitectos, Coop.V. Planifica.
www.planifica.org

Instituto de Tecnología Cerámica, ITC-AICE.
www.itc.uji.es

Consorzio Universitario per la gestione del Centro di Ricerca e Sperimentazione per l'industria Ceramica - Centro Ceramico,CCB.
www.centroceramico.it

CHM obras e infraestructuras, S.A.
<http://chm.es>

Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, CTCV
www.ctcv.pt

Trencadís de Sempre, S.L.
www.trencadisdesempre.com



Segunda reunión del GTRLC 17 de enero de 2017
Castelló, España



Tercera reunión del GTRLC 4 de mayo de 2017.
València, España

Definición del Demostrador

Ha sido necesario definir los objetivos hidráulicos, medioambientales y sociales que buscábamos como consorcio en LIFE CERSUDS, además de verificar la viabilidad y adecuación normativa de las soluciones que decidimos adoptar.

También ha sido necesario analizar los procesos de puesta en obra y de monitorización posterior de los resultados y, por supuesto, plasmar en el proyecto de ejecución las obras a realizar.

Definición del sistema permeable cerámico

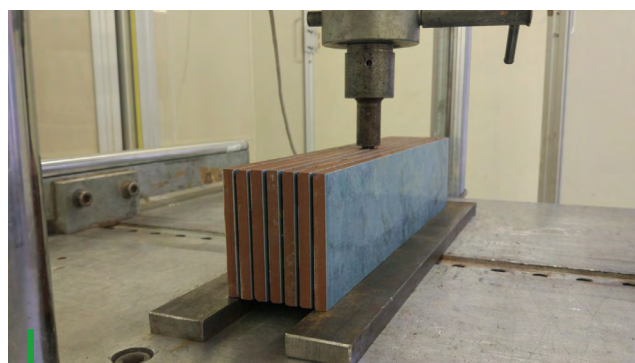
Por su carácter novedoso y disruptivo, definir cómo iba a ser nuestro sistema permeable cerámico, plasmar muy bien sus requerimientos y obtener sus especificaciones ha sido clave para poder replicarlo en otras ciudades de España, Italia, Portugal y también en el resto de la UE, de una manera sencilla. Además, hemos podido obtener una completa guía de las posibilidades formales del pavimento. Estos documentos revisten gran importancia puesto que en el futuro servirán de base a la hora de redactar licitaciones públicas para la urbanización de espacios en el entorno de las ciudades, haciéndolas más amigables y respetuosas con el medioambiente, y protegiendo a la ciudadanía al mitigar los efectos negativos de emergencias climáticas.

Desarrollo del Demostrador

En esta fase se ha incluido la fabricación del producto cerámico permeable, la ejecución del proyecto, así como la instalación de los sistemas de medida. El demostrador ha permitido la monitorización de los resultados tanto en la fase de realización como en su puesta en servicio durante los meses posteriores. Además, se ha utilizado como espacio de divulgación hacia el personal técnico, miembros de las administraciones públicas, ciudadanía y en suma, hacia quienes tienen la responsabilidad de la toma de decisiones en el espacio urbano.



Imagen virtual del demostrador



Ensayo del producto cerámico permeable



Instalación del producto cerámico permeable

Replicabilidad

El objetivo de esta acción ha sido demostrar la viabilidad de replicación del sistema en otras zonas de España, así como en Italia y Portugal. De hecho, el sistema se incorporará en el demostrador del proyecto Lugo+Biodinámico, en el proyecto de remodelación del entorno de la Plaza Anselm Clavé de Sabadell y con posibilidad de réplica en Aveiro (Portugal) y en Fiorano (Italia), dos países en donde destacan sus respectivos clústeres cerámicos y en donde se originan problemas climáticos similares al espacio español en donde se encuentra instalado el sistema LIFE CERSUDS.

Acciones de control y monitorización

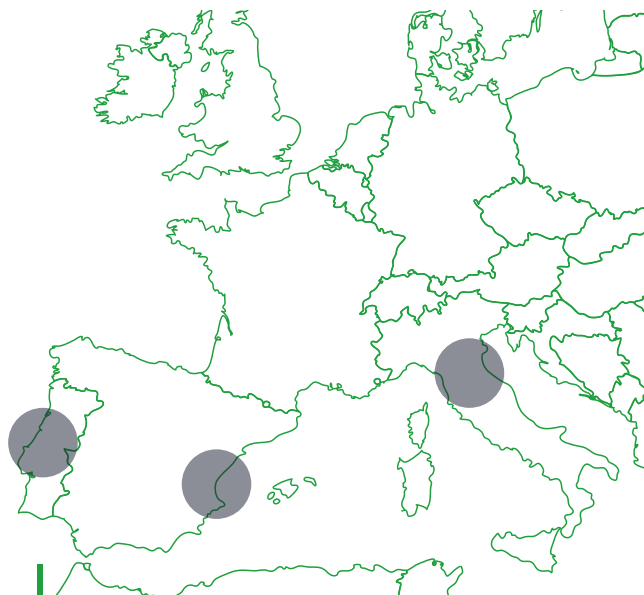
Se han medido los impactos producidos como consecuencia de la implementación del proyecto y su comunicación, su repercusión socioeconómica y su influencia en los indicadores propuestos por el programa LIFE.

Comunicación y acciones divulgativas de los resultados

Se ha desarrollado un plan de comunicación tanto a escala interna para los miembros del consorcio, como externa, que ha englobado todas las acciones dirigidas a transmitir los beneficios de los Sistemas urbanos de drenaje sostenible, en particular del proyecto LIFE CERSUDS, de forma eficaz, a la ciudadanía, agentes decisores y proyectistas. El principal canal de comunicación a través del cual se ha recogido y transmitido la información es la página web del proyecto: www.lifecersuds.eu en donde se puede ver, a través de vídeos, documentos, comunicados de prensa, material formativo, etc., tanto el desarrollo del proyecto como sus resultados. Existe un compromiso reflejado en el documento AfterLife Communication Plan por el que el sitio web se va a mantener vivo para seguir informando de todas las actividades y repercusiones del proyecto.

Gestión del proyecto

Ha aglutinado todas las tareas destinadas a asegurar la correcta ejecución del proyecto.



Áreas potenciales de replicabilidad: Portugal, España y Italia.



Acciones de control y monitorización



4. ¿POR QUÉ Y CÓMO HEMOS DESARROLLADO EL SISTEMA LIFE CERSUDS?

¿Qué son los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)?

Los SUDS son infraestructuras de drenaje urbano que reproducen el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización. Mejoran la calidad de las escorrentías, reduciendo la contaminación y favoreciendo la creación y mantenimiento de espacios para el desarrollo de la flora y la fauna. Estos sistemas 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 del espacio antes de ser urbanizado. Los SUDS, sistemas que se están aplicando cada vez más en todo el mundo, devuelven el agua al terreno, dejando que conviva con la ciudadanía y ayude a mejorar el paisaje urbano que contemplamos diariamente.

Dentro de los diferentes sistemas SUDS, los pavimentos permeables drenantes tienen una fácil implantación en el espacio público urbano y resultan muy efectivos. Permiten la penetración del agua hacia una capa inferior granular donde queda almacenada, filtrándose lentamente hacia el sustrato. Proporcionan un suelo apto para la circulación rodada y peatonal, y pueden estar formados por elementos impermeables separados entre sí, de forma que el agua se infiltra entre los huecos, o directamente por materiales permeables, como gravas estabilizadas, o asfalto u hormigón poroso.

Los pavimentos permeables constituyen una de las técnicas SUDS más completas, porque permiten la retención del agua en la base drenante, e incluso su posterior transporte o almacenamiento para

su reutilización. Además, pueden ofrecer una serie de procesos de tratamiento del agua, como la biodegradación y la sedimentación, y por tanto un aumento de la calidad de las escorrentías. Su instalación dentro de áreas urbanas es una opción cuando se trata de generar o mantener ecosistemas naturales que requieren cierto nivel de humedad.

¿En qué consiste el demostrador LIFE CERSUDS?

Hemos construido un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible desarrollando un pavimento permeable cerámico basado en el empleo de baldosas cerámicas de bajo valor comercial. El demostrador, con una superficie de aproximadamente 3.000m², se ha construido en un entorno urbano consolidado de tránsito ligero y peatonal situado en el tramo de la calle Sant Vicent del municipio de Benicàssim.

Construir el demostrador en este espacio permite una observación, monitorización y evaluación muy adecuada para demostrar que este pavimento cerámico permeable puede ser una solución idónea para el urbanismo y puede ser un referente para intervenciones en entornos consolidados vinculadas a la creación de Infraestructuras Verdes Urbanas ya que desde finales de agosto hasta finales de octubre suelen producirse lluvias torrenciales o fenómenos de gota fría.

Por otra parte, la calle seleccionada para el desarrollo del demostrador es la arteria que une el municipio con la costa, en concreto con la "Torre de Sant Vicent", construida en el siglo XVI y situada en el extremo sur del paseo marítimo Bernat Artola.

Vista aérea Benicàssim



Google Earth

Proyecto del demostrador LIFE CERSUDS

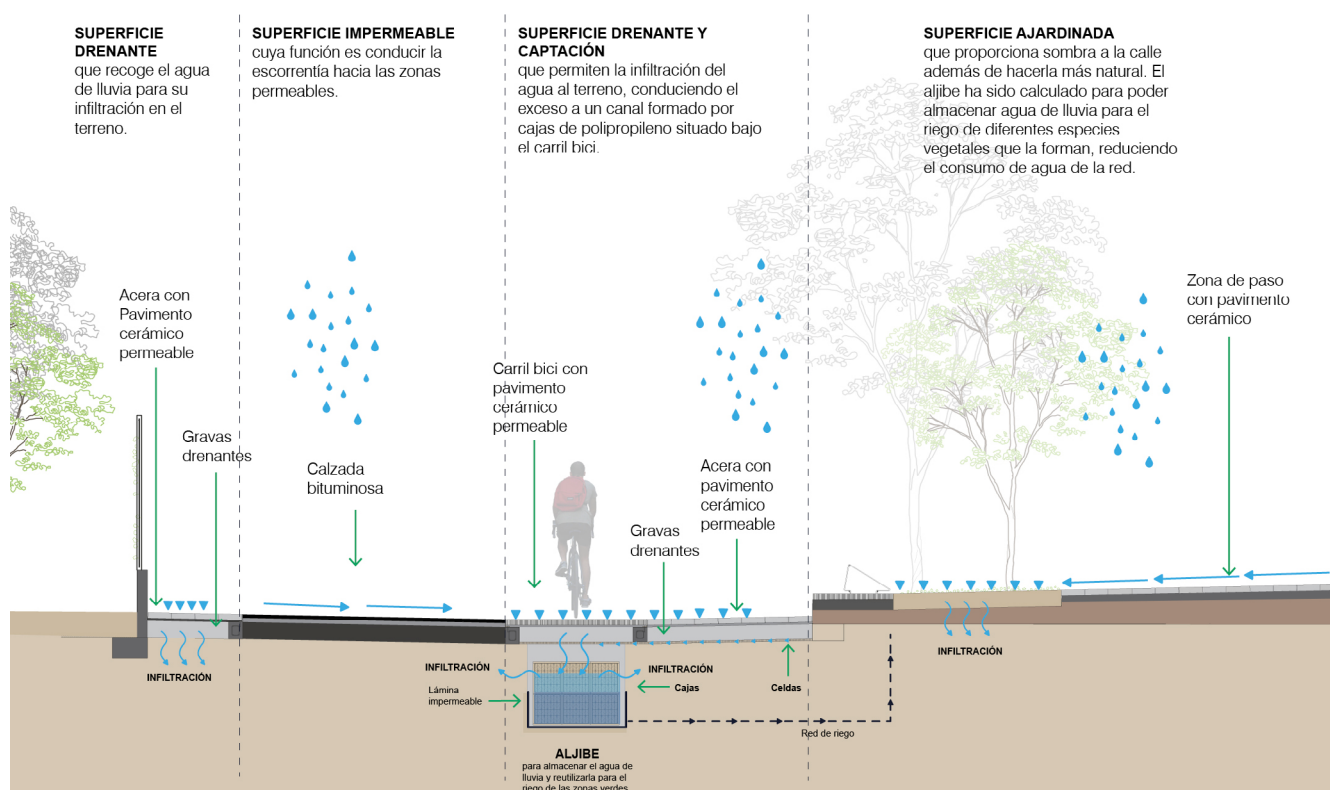
El proyecto del demostrador ha sido desarrollado por el estudio F-VA "Fernandez-Vivancos Architect" con la participación del arquitecto Eduardo de Miguel (www.fernandez-vivancos.com). El diseño hidráulico del sistema ha sido desarrollado por Sara Perales Momparler de Green Blue Management (www.greenbluemanagement.com).

El demostrador se desarrolla en un tramo de la calle Torre de Sant comprendido entre la calle Mosén Elías y la calle Tramontana del municipio de Benicàssim y la sección viaria ha mantenido el funcionamiento usual, consistente en un carril rodado central de un solo sentido, acompañado de un carril bici y dos aceras peatonales laterales.

El proyecto ha abordado también la mejora de las condiciones de acceso del espacio público mediante la adaptación de dicha sección a una solución de plataforma única con pendiente transversal del 2% hacia el carril bici, obteniendo una sección de calle resuelta a un solo nivel que, sumada a su pendiente longitudinal del 1,5%, permite habilitar recorridos

accesibles de acceso a los equipamientos públicos a lo largo del trazado. Asimismo, como mejora de las condiciones de utilización, hemos reforzado el carácter de estancia de la zona situada frente al Pabellón Polideportivo Municipal, como punto de descanso en el recorrido, desde el centro, hacia la playa.

En lo que se refiere al Sistema urbano de Drenaje Sostenible (SUDS) hemos pasado de la solución anterior, consistente en una superficie sellada con recogida de las escorrentías urbanas mediante imbornales puntuales conectados a un colector de pluviales, a una nueva solución formada por un pavimento permeable compuesto por adoquines cerámicos de bajo valor comercial dispuestos sobre bases drenantes que percolan el agua al terreno, conduciendo el exceso de agua a un depósito/canal situado bajo el carril bici que permite la recuperación de estas aguas para dedicarlas al 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.



La toma de la decisión política:

De cómo y por qué el gobierno municipal de Benicàssim decidió apostar por LIFE CERSUDS.

Según las declaraciones de Susana Marqués, Alcaldesa de Benicàssim:



“Tengo el convencimiento de que el futuro de nuestras ciudades pasa por ser necesariamente más responsables con nuestro entorno. Dijimos “sí” a llevar a cabo el proyecto LIFE CERSUDS en nuestro municipio porque queríamos que fuera pionero en este ámbito. Benicàssim cuenta con un alto potencial y desde siempre ha apostado por el emprendimiento y la innovación: el hecho de poder acoger este proyecto para ubicar el demostrador ha sido para nosotros una extraordinaria oportunidad surgida de un problema. Y es que nuestro municipio, por su ubicación geográfica, sufre en determinadas épocas del año episodios de fuertes lluvias. Este proyecto ha supuesto un importante ahorro de recursos y una visión más sostenible de la gestión del agua, además de dar un nuevo uso a material cerámico fuera de stock, que de otro modo no se habría utilizado.

Gracias al apoyo institucional y absoluto compromiso técnico municipal, hemos podido llevar a cabo esta iniciativa que nos ha dado la oportunidad de compartir experiencias y conocimiento con entidades académicas y organizaciones de prestigio internacional. Desde el inicio nos dimos cuenta, entre

todos, de que ser la sede de este proyecto europeo podía suponer una gran proyección para el municipio, como así ha sido.

Quiero destacar que desde el primer momento la ejecución de LIFE CERSUDS se diseñó bajo una premisa fundamental: la INFORMACIÓN CIUDADANA, a fin de implicar a la ciudadanía y conseguir su complicidad. Por lo tanto, desde el principio informamos a las personas y al colectivo vecinal para que percibieran la gran oportunidad que brinda a nuestra ciudad el desarrollo de este proyecto. Obviamente, y como cualquier tipo de remodelación urbana, causa un trastorno en el día a día de la ciudad, pero intentamos minimizar las molestias al máximo, focalizando esfuerzos en diseñar itinerarios alternativos que resolvieran las cuestiones de movilidad en el entorno de la obra, a fin de no suscitar el rechazo entre la ciudadanía.

En suma, estamos muy orgullosos de Benicàssim y de haber formado parte de esta iniciativa que nos ha dado la oportunidad de convertir un problema en un gran éxito para nuestro municipio”.

5.RESULTADOS DE LIFE CERSUDS

Resultados hidráulicos

Según los datos registrados en el periodo de septiembre de 2018 a agosto de 2019, se estima que 1.060 m³ (algo más de un millón de litros) han precipitado sobre el área del demostrador, en un total de 28 eventos de más de 1 mm de lluvia acumulada (con un total de 322 mm de lluvia acumulada en el periodo), y que el sistema ha gestionado un 86% de dicho volumen. Sólo han salido del sistema 149 m³ hacia aguas abajo en un total de 5 eventos, de los cuales, más de las tres cuartas partes en el episodio torrencial del 18 de octubre de 2018. Ese día cayeron en Benicàssim 48,8 mm, valor igual al percentil 97% del régimen de lluvias en la localidad, es decir, sólo superado en promedio el 3% de los días que llueve. Ese 86% de agua gestionada por el sistema puede reutilizarse o bien regresar al ciclo hidrológico vía evapotranspiración o infiltración.

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.

Material formativo

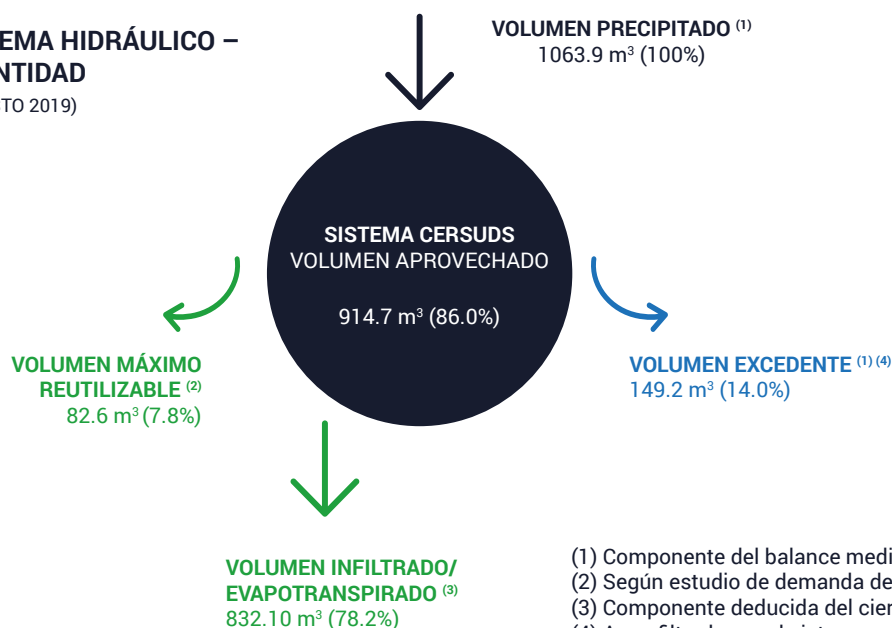
Las experiencias acumuladas durante las etapas de diseño y ejecución del sistema cerámico y el demostrador junto al conocimiento en sistemas urbanos de gestión del agua han permitido generar material formativo y documentación técnica y precisa para la réplica de pavimentos permeables basados en los principios del demostrador en otras ciudades. Este material se encuentra disponible en cuatro lenguas español, inglés, portugués e italiano y puede ser descargado en <http://www.lifecersuds.eu/es/documentos>.

Replicación

En cuanto a la replicación del sistema en otros lugares se está colaborando con el proyecto LIFE Lugo+Biodinámico para la inclusión del sistema en el demostrador del proyecto. Así mismo, se está redactando el proyecto para la remodelación del entorno de la Plaza Anselm Clavé de Sabadell. El proyecto H2020 GrowGreen que se desarrolla en Valencia también ha mostrado su interés por incorporar el pavimento en alguna de sus intervenciones. Por otra parte, se sigue trabajando en los anteproyectos para que el mismo sistema se pueda replicar en Italia y en Portugal.

BALANCE DEL SISTEMA HIDRÁULICO – GESTIÓN DE LA CANTIDAD

(SEPTIEMBRE 2018 – AGOSTO 2019)



Premios

LIFE CERSUDS ha obtenido varios premios y reconocimientos:

- Primer Premio SOM CERÁMICA 2018 al Uso de Producto Cerámico de la Diputación de Castellón.
- Mención de honor en el Espacio de innovación de la Tektónica 2019, Feria Internacional de Construcción y Obras Públicas de Portugal.
- Premio al producto o material innovador en Future Arena de Construmat 2019, Salón Internacional de la Construcción.

Además, fue seleccionado en 2018 por InvestEU como ejemplo de proyecto financiado por la Unión europea.

El sistema LIFE CERSUDS posee una capacidad de permeabilidad de entre 8.000 y 10.000 litros de agua/m² por hora.

LIFE CERSUDS, durante su primer año de funcionamiento, ha infiltrado al subsuelo más de 900.000 litros de agua de escorrentía con una altísima calidad.

La instalación en el demostrador de unos 2000m² de pavimento cerámico permeable, ha permitido reducir 12 toneladas de emisiones de CO₂, respecto a la instalación de otros pavimentos permeables.

El sistema cerámico de Drenaje Urbano Sostenible LIFE CERSUDS ha pavimentado 1.950 m² en la calle Torre de Sant Vicent del municipio de Benicàssim (Castellón-España) y también se replicará en otras ciudades en España, Italia y Portugal.



LIFE
CER
SUDS

Para más información sobre LIFE CERSUDS
www.lifecersuds.eu

