

LIFE iBathWater

Gestión avanzada del agua urbana para garantizar de manera eficiente la calidad de las aguas de baño

Autor Principal: Jordi Cros (ADASA), Montserrat Batlle (ADASA)

Otros autores: Teresa Juan (ADASA), M^a José Chesa (BCASA), Anna Llopart-Mascaró (BCASA), Blanca Aznar (BCASA), Jordi Oriol Grima (BCASA), Josep Garriga (BCASA), Wolfgang Seis (KWB), Franziska Knoche (KWB), Carme Bosch (EURECAT), Aitor Corchero (EURECAT)

Introducción



Figura 1: DSU en zona costera
Fuente: Ajuntament de Barcelona

Los sistemas unitarios de alcantarillado transportan los flujos de aguas residuales domésticas e industriales combinados con la escorrentía de aguas superficiales en un solo sistema de tuberías a una EDAR. Están diseñados para desbordar el exceso de aguas residuales directamente a cuerpos de agua cercanos cuando el volumen transportado excede la capacidad del sistema de alcantarillado o planta de tratamiento durante episodios de lluvias fuertes o prolongadas.

Los DSU (Desbordamientos Sistemas Unitarios) contienen aguas pluviales y agua residual no tratada. En consecuencia, las aguas receptoras suelen estar expuestas a una contaminación significativa que aglutina tanto los contaminantes de origen fecal como los que son producto de la escorrentía. Esto representa uno de los principales problemas de calidad de la mayoría de las masas de agua cercanas a las zonas urbanas, teniendo un impacto negativo en las zonas de baño situadas cerca de las ciudades y, potencialmente, en la salud humana, ya que la presencia de patógenos microbianos pueden causar diferentes patologías a los bañistas, que dependerán de la dosis ingerida y de la condición física del individuo.

En consecuencia, las aguas receptoras suelen estar expuestas a una contaminación significativa que aglutina tanto los contaminantes de origen fecal como los que son producto de la escorrentía. Esto representa uno de los principales problemas de calidad de la mayoría de las masas de agua cercanas a las zonas urbanas, teniendo un impacto negativo en las zonas de baño situadas cerca de las ciudades y, potencialmente, en la salud humana, ya que la presencia de patógenos microbianos pueden causar diferentes patologías a los bañistas, que dependerán de la dosis ingerida y de la condición física del individuo.

El proyecto

Para conseguir los objetivos marcados, los elementos que se han incluidos en el sistema iBathWater son:

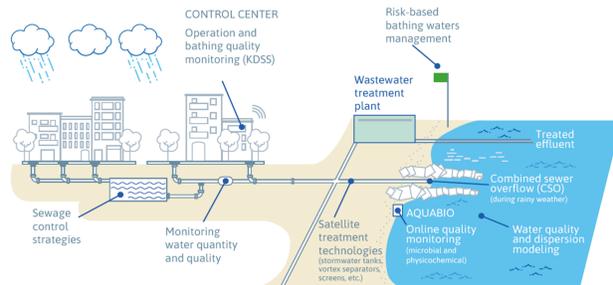


Figura 2: Elementos del proyecto iBathWater

- Una plataforma abierta con el desarrollo de un sistema de ayuda a la toma de decisiones operativas (KDSS), tanto para las zonas de baño como para la infraestructura de drenaje urbano;
- Un innovador sistema de monitorización microbiana en continuo y en tiempo real, el equipo aquaBio, que es un dispositivo de medición automática inteligente para *Escherichia coli* y coliformes totales, y para enterococos.
- Nuevas tecnologías de retención de residuos de las DSU, minimizando los residuos y flotables para garantizar la calidad de las aguas de baño durante los eventos de lluvia.
- Un sistema de modelado la calidad del agua de las zonas de baño y de ocio, a partir de los nuevos parámetros introducidos en el seguimiento en continuo y en tiempo real (incluidos los indicadores especificados en la Directiva europea de aguas de baño).

Resultados

iBATHWATER tiene por objetivo **reducir el impacto** en el medio natural de las descargas de aguas residuales no tratada (previsto en un 30% en Barcelona y en un 20% en Berlín) durante y después de los eventos de lluvia intensa. Este objetivo general se ha dividido en 3 subobjetivos:

1. **Reducir el número de sólidos flotantes y basura** vertida al mar después episodios de lluvia intensos.
2. **Minimizar los riesgos para la salud** de los bañistas asociados a la calidad de las aguas recreativas mediante la implantación de un sistema de alerta temprana.
3. **Reducir el número de DSU** durante el episodio de lluvia.

Objetivo 1: Reducción de flotantes y residuos sólidos

Durante el período de ejecución del proyecto se ha instalado el sistema en los 4 puntos de DSU, cubriendo 28 ojos de alcantarillado, lo que ha representado un total de 144,6 metros lineales instalados.



Figura 3: Ubicación de los puntos de retención de residuos en los 4 puntos de Barcelona (izquierda); estructuras limpias (centro); con residuos (derecha)

La instalación de estos mecanismos ha evitado que casi 600 m³ de residuos (sin tener en cuenta la campaña de 2022) hayan llegado al mar. A estos residuos hay que añadir los casi 100 m³ de residuos flotantes que se han retirado mediante los barcos de recogida de flotantes en el mismo período de tiempo

Objetivo 2: Minimizar el riesgo para la salud de los bañistas

La Directiva Europea de aguas de baño (DIR 2006/7/CE) exige la monitorización de las aguas de baño tomando medidas puntuales al menos 4 veces durante la temporada de baño, con un intervalo no superior a un mes entre ellas. Además, en caso de contaminación de corta duración, deberá obtenerse una muestra adicional para confirmar el final del incidente.



Figure 4: Measuring points in Barcelona, and aquaBio measuring device

El dispositivo de medición aquaBio para determinar *E. coli* y enterococos permite controlar la calidad microbiológica de las aguas de baño. La monitorización de forma diaria del estado de la calidad del agua proporciona información fiable comparable con las técnicas de análisis de

la Directiva europea de aguas de baño, con lo que se minimiza el riesgo para la salud de los bañistas que se ha estimado en más de un 8%.

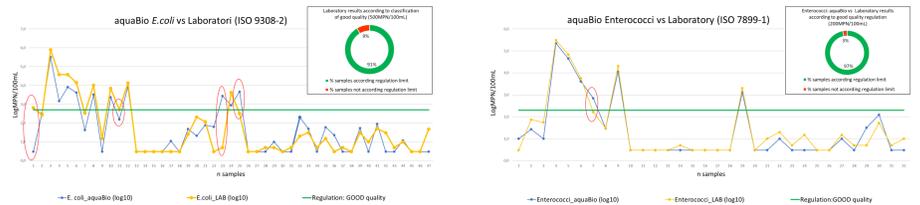


Figura 5: Resultados de contraste del aquaBio: *E. coli* (izquierda); enterococos (derecha)

Se ha desarrollado un sistema de modelado para completar la gestión de la consecuencia de la contaminación a corto plazo, la lluvia y los eventos CSO (Molibath). Molibath incluye el modelo hidráulico (SWMM) y un modelo marino (MOHID). El sistema Molibath está preparado para funcionar en línea utilizando datos en tiempo real y pronosticar la calidad del agua de baño de acuerdo con la directiva de la UE. Es necesaria una calibración previa óptima para tener simulaciones confiables.

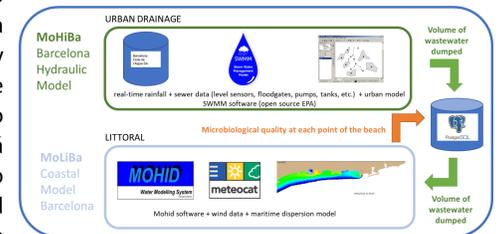


Figure 6: MOLIBATH: Herramienta de gestión del alcantarillado urbano

Objetivo 3: Reducción del número de DSU

El KDSS (Knowledge Decision Support System) selecciona la mejor estrategia de gestión del drenaje urbano para la regulación de los tanques de aguas pluviales:

- a) para reducir las inundaciones en la ciudad; o
- b) para reducir los vertidos en el medio ambiente (anti-CSO).

En Barcelona se ha definido e implantado la cuenca urbana para aplicar la estrategia piloto KDSS con los elementos a gestionar: 2 depósitos de aguas pluviales, 1 compuerta de desvío y varios sensores de control. Una vez implementado, el KDSS evalúa en tiempo real, cada 10 minutos, la mejor estrategia según la situación del evento: anti-inundación o anti-CSO. Cuando el operador recibe la propuesta KDSS, el sistema SCADA controla los PLC en campo, programados para administrar ambas estrategias.

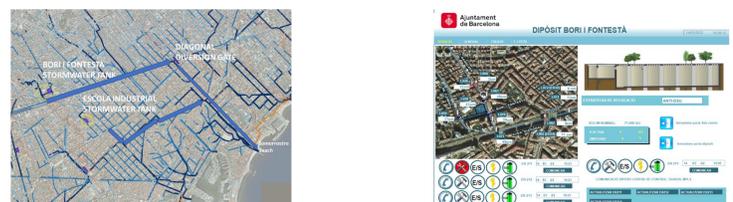


Figura 7: Elementos de la estrategia del KDSS

Conclusiones

El proyecto iBathWater proporciona herramientas a las ciudades para una mejor gestión de las zonas de baño (gestión de banderas / paneles informativos / sitios web de las zonas de baño) durante y fuera de la temporada de baño a través de información diaria sobre contaminación microbiológica y los modelos de previsión de la dispersión de la contaminación durante un episodio de contaminación.