

WaterClue: Detección en línea y digitalización de sistemas de suministro de agua potable para la mitigación oportuna de riesgos químicos y microbianos

Entidad financiadora: Agencia Estatal de Investigación

Convocatoria: Consolidación Investigadora 2023

Referencia: CNS2023-143664

Duración: 1/4/2024 – 30/6/2026



Investigador principal

Dr. Hèctor Monclús

hector.monclus@udg.edu



Reto

Controlar y minimizar la formación de subproductos de desinfección en el tratamiento y suministro de las aguas potables. Estos compuestos químicos se generan cuando los desinfectantes reaccionan con la materia orgánica presente en el agua.

Objetivos

- > Caracterizar la materia orgánica disuelta con sensores multiparamétricos en línea
- > Desarrollar modelos predictivos que relacionen la materia orgánica con el potencial de formación de los subproductos de formación
- > Integrar herramientas de digitalización en estaciones de tratamiento de agua potable que utilicen datos en tiempo real para optimizar la dosificación de oxidantes, desinfectantes y productos químicos
- > Establecer un sistema de alerta temprana en ETAPs para abordar de forma proactiva la gestión de los riesgos asociados a la formación de subproductos de desinfección
- > Desarrollar un conjunto de indicadores para evaluar la seguridad microbiológica en las ETAPs e integrarlos como herramienta diaria de apoyo a la decisión

Metodología

- > Monitorización de la calidad de las aguas de 6 ETAPs con sondas multiparamétricas de fluorescencia UV-VIS. Caracterización de la materia orgánica disuelta con técnicas analíticas avanzadas (HPSEC-DAC-OCD).
- > Experimentación en una planta piloto de tratamiento de agua potable ubicada en una ETAP real.
- > Desarrollo de modelos mediante la integración de técnicas avanzadas de análisis de datos y de aprendizaje automático.
- > Integración y validación de los desarrollos del proyecto en sistemas de apoyo a la decisión para la operación de las ETAPs.

Entidades colaboradoras: Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL), Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT), Figueres de Serveis S.A. (FISERSA), Cicle de l'Aigua del Ter S.A. (CATSA)



Planta piloto para estudiar la optimización de operaciones de tratamiento de agua potable



Equipo HPSEC-DAC-OCD

Resultados

- > Creación de una base de datos de resultados analíticos de cinco estaciones de tratamiento de agua potable en Cataluña que en la actualidad suministran agua potable a 6,5 millones de habitantes.
- > Identificación de los dominios espectrales más relevantes de la materia orgánica disuelta como paso previo a una futura implementación de sensores de fluorescencia en línea.
- > Desarrollo de herramientas predictivas para evaluar y controlar los riesgos químicos y microbiológicos en plantas de tratamiento de agua potable.
- > Desarrollo de estrategias de optimización de operaciones de tratamiento de agua potable (principalmente, pre-ozonización y coagulación-floculación) basadas en la digitalización y la aplicación de la inteligencia artificial.
- > Desarrollo de nuevos indicadores de calidad de las aguas para monitorizar y reducir la generación de subproductos de desinfección.

Publicaciones

Beyond point predictions: Quantifying uncertainty in E. coli ML-based monitoring. David Abert-Fernández, Ester Aguilera, Pere Emiliano, Fernando Valero, Hèctor Monclús. Journal of Water Process Engineering, 2025, 78, 108734. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2025.108734>

Mapping the UV response of natural organic matter to chlorination: From fraction-resolved fingerprints to operational monitoring of DBP formation. Meritxell Valentí-Quiroga, Alba Cabrera-Codony, Pepus Daunis-i-Estadella, Marta Mulet, Andreu Fargas-Marquès, Hèctor Monclús, Maria J. Martín. Water Research X, 2026, 31, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.wroa.2026.100545>

In-depth analysis of natural organic matter fractions in drinking water treatment performance: Fate and role of humic substances in trihalomethanes formation potential. Meritxell Valenti-Quiroga, Alba Cabrera-Codony, Pere Emiliano, Fernando Valero, Hèctor Monclús, Maria J. Martín. Science of the Total Environment, 2024. 954, 176600. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176600>

Tesis doctorales relacionadas

Meritxell Valentí Quiroga. Formation of disinfection by-products in drinking waters: a combination of advanced analytical techniques and modelization. 25/09/2024. <https://hdl.handle.net/10803/692652>

Laura Ferràndez Galceran. Towards the integrated operation of advanced technologies in the Figueres Drinking Water Treatment Plant. 13-3-2026. <https://hdl.handle.net/10803/697360>