

UPSTREAM x ReLEAF joint event

Contributors: Rubén Rodríguez-Alegre¹, Sergi Duran-Videra¹, Laura Pérez Megías¹, Carlos Andecochea Saiz¹, Eduard Borràs¹, Xavier Amores², Rubén Hervás-Martínez³, Albert Bartrolí⁴, Eva Catalán⁵, Xialei You¹

¹ Leitait Technological Center: Carrer de la Innovació, 2, 08225 Terrassa, Barcelona (Spain)

² Catalan Water Partnership: Parc Científic i Tecnològic de Universitat de Girona, Edifici H₂O, Carrer Emili Grahit, 101, 17003 Girona (Spain)

³ Global Omnium Medioambiente, S.L.: Gran Vía Marqués del Turia, 19, 46004 Valencia (Spain)

⁴ Aeris Tecnologías Ambientales S.L.: Calle Santa Rosa, 38 – Local, 08290 Cerdanyola del Vallès, Barcelona (Spain)

⁵ Aquacycle S.L.: Passeig de les Oliveres, 08317 Orrius, Barcelona (Spain)

-English-

Abstract: *The transformation of wastewater treatment plants (WWTPs) into biorefineries capable of recovering added-value products represents a key opportunity to advance towards a circular economy. However, large-scale implementation is hindered by various structural, legislative, and cultural barriers. Among the main obstacles are the short duration of public tenders, which discourages investment in innovative technologies; restrictive legislation that limits technological flexibility; and a conservative mindset among both operators and policymakers, who tend to avoid risks in the absence of immediate returns. Additionally, the general public's limited awareness of the role and potential of WWTPs makes it difficult to generate the social pressure needed to support more sustainable management. To overcome these challenges, it is proposed to extend the duration of operational contracts, promote more open regulatory frameworks, and enhance public outreach and education.*

The transformation of wastewater treatment plants (WWTPs) into biorefineries capable of recovering value-added products represents a major opportunity to advance towards a circular economy. However, various structural and cultural factors are acting as significant barriers, hindering large-scale implementation.

This issue was thoroughly addressed during the joint event of the European projects UPSTREAM and ReLEAF, held on 24 April and organised by Leitait, where experts from different fields discussed the main challenges and opportunities currently facing the sector.

One of the most significant problems lies in the **structure of public procurement**. In many cases, WWTP operation contracts are so short (typically four years) that it becomes unfeasible to amortise any substantial investment in innovative technologies. Faced with such a limited time frame, companies tend to opt for conservative solutions, avoiding the introduction of new processes which, although more sustainable or efficient, would require a higher initial cost. This situation is further worsened by restrictive legislation which, rather than encouraging innovation, often promotes specific technologies, limiting companies' ability to choose alternative solutions.

Policy makers also tend to adopt a conservative stance in this context. In the absence of immediate or easily demonstrable benefits and concerned about

potential increases in the cost of current processes, they prefer not to take risks or introduce substantial changes. This mindset hampers the adoption of emerging technologies, even when their viability has already been demonstrated in R&D environments. According to organisations such as Global Omnium, it has been pointed out that the implementation of research project results in real WWTPs can be delayed over time due to economic and administrative barriers, slowing the sector's progress.

Another critical aspect is the **lack of public awareness** regarding the role and functioning of WWTPs. While other sectors, such as the electricity sector, have managed to engage citizens through clear information on costs and benefits, in the water sector treatment plants are still perceived as a black box (where wastewater goes in and clean water comes out), with no real understanding of the processes involved or the challenges faced. This disconnection makes it difficult to generate the social pressure needed for authorities to prioritise more sustainable investments.

A final key aspect that could support the transition towards a circular economy and transform WWTPs into biorefineries is the **strengthening of collaboration mechanisms** between research centres and operating companies. Although in many cases technological developments reach high levels of maturity (TRL 6–7), actual implementation remains limited. As highlighted, there is no clear strategy for knowledge transfer nor a shared commitment to bringing innovation beyond the experimental stage.

Public-private synergies, particularly in applied R&D projects, can act as a catalyst to bridge the critical gap between technological validation and industrial-scale adoption. Companies can provide a practical perspective, identifying real technical and economic barriers that may go unnoticed in academic settings. In turn, technological centres and universities contribute methodological rigour, analytical resources, and monitoring tools to ensure the feasibility and replicability of the process.

For this reason, it is essential to establish stable spaces for co-innovation and funding models that enable testing under real operating conditions in order to close the innovation loop. Only through structured collaboration will it be possible to scale up the most promising solutions.

To make the deployment of true biorefineries within WWTPs feasible, action is needed on several fronts. Firstly, extending the duration of procurement contracts would allow companies to plan with a longer-term perspective and invest in innovative technologies without fearing for their profitability, while also fostering collaboration with research centres mentioned above. Secondly, more open legislation is required, one that does not impose fixed technological solutions but rather promotes technological flexibility and the achievement of clear environmental and economic targets. Finally, it is vital to raise public awareness by bringing the water sector closer to the population through outreach, training, and education campaigns.

Only with an informed and engaged society will it be possible to generate the momentum needed for a genuine transition towards a more sustainable, circular,



and resilient water management system based on resource recovery technologies.

Add your contributions in <https://forms.office.com/e/1maP7heMMH>

-Español-

Resumen: *La conversión de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) en biorrefinerías capaces de recuperar productos de valor añadido representa una oportunidad clave para avanzar hacia una economía circular. No obstante, su implementación a gran escala se ve limitada por múltiples barreras estructurales, legislativas y culturales. Entre los principales obstáculos destacan la corta duración de las licitaciones públicas, que desincentiva la inversión en tecnologías innovadoras; una legislación restrictiva que limita la flexibilidad tecnológica; y una mentalidad conservadora tanto en las operadoras como en los responsables políticos, que tienden a evitar riesgos ante la falta de beneficios inmediatos. Además, la escasa concienciación ciudadana sobre el funcionamiento y potencial de las EDARs dificulta la generación de presión social para promover una gestión más sostenible.*

La transformación de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) en biorrefinerías capaces de recuperar productos de valor añadido representa una gran oportunidad para avanzar hacia una economía circular. Sin embargo, diversos factores estructurales y culturales están actuando como verdaderos frenos, dificultando su implementación a gran escala.

Esta problemática fue abordada en profundidad durante la jornada conjunta de los proyectos europeos UPSTREAM y ReLEAF, celebrada el 24 de abril y organizada por Leitat, donde expertos de distintos ámbitos debatieron los principales retos y oportunidades a los que se enfrenta el sector.

Uno de los problemas más significativos es la **estructura de las licitaciones** públicas. En muchos casos, los contratos de operación de las EDARs son tan cortos (normalmente de cuatro años) que resulta inviable amortizar cualquier inversión significativa en tecnologías innovadoras. Ante un horizonte temporal tan limitado, las empresas optan por soluciones conservadoras, evitando introducir nuevos procesos que, aunque más sostenibles o eficientes, requerirían un mayor coste inicial. Esta situación se ve agravada por una legislación restrictiva que, en lugar de fomentar la innovación, a menudo orienta hacia tecnologías específicas, limitando la capacidad de las empresas para escoger soluciones distintas.

Los **responsables políticos** también adoptan una postura conservadora en este contexto. Ante la ausencia de beneficios inmediatos o fácilmente demostrables, y preocupados por un posible aumento en el coste de los procesos actuales, prefieren no asumir riesgos ni introducir cambios sustanciales. Esta mentalidad dificulta la adopción de tecnologías emergentes, incluso cuando su viabilidad ha sido demostrada en entornos de I+D. Según entidades como Global Omnium, se ha señalado que la implementación de los resultados de los proyectos de investigación en EDARs reales puede demorarse en el tiempo debido a barreras económicas y administrativas, lo que ralentiza el progreso del sector.

Otro aspecto crítico es la **falta de conciencia pública** sobre el papel y el funcionamiento de las EDARs. Mientras que otros sectores, como el eléctrico, han logrado involucrar a la ciudadanía mediante información clara sobre costes y beneficios, en el ámbito del agua las plantas de tratamiento siguen siendo percibidas como una caja negra (donde entra agua residual y sale agua limpia), sin un conocimiento real de los procesos implicados ni de los desafíos existentes. Esta desconexión dificulta la generación de la presión social necesaria para que las administraciones prioricen inversiones más sostenibles.

Un último aspecto clave que podría facilitar la transición hacia una economía circular y transformar las EDARs en biorrefinerías es el **fortalecimiento de los mecanismos de colaboración** entre centros de investigación y empresas operadoras. Aunque en muchos casos los desarrollos tecnológicos alcanzan niveles de madurez elevados (TRL 6-7), su implementación real sigue siendo limitada. Como se ha expuesto, no existe una estrategia clara de transferencia de conocimiento ni una voluntad compartida de llevar la innovación más allá del entorno experimental.

Las sinergias público-privadas, especialmente en proyectos de I+D aplicada, pueden ser el catalizador para superar el punto crítico entre la validación tecnológica y la adopción a escala industrial. Las empresas pueden aportar una visión práctica, identificando barreras reales a nivel técnico y económico que pueden pasar desapercibidas en el ámbito científico. A su vez, los centros tecnológicos y universidades aportan rigor metodológico, recursos analíticos y monitorización para garantizar la viabilidad y replicabilidad del proceso.

Por ello, facilitar espacios estables de co-innovación y modelos de financiación que permitan ensayos en condiciones reales resulta esencial para cerrar el ciclo de la innovación. Únicamente a través de una colaboración estructurada será posible escalar las soluciones más prometedoras.

Para que sea factible la implantación de verdaderas biorrefinerías en las EDARs, es necesario actuar en varios frentes. En primer lugar, ampliar la duración de las licitaciones permitiría a las empresas planificar con una perspectiva a más largo plazo e invertir en tecnologías innovadoras sin temer por la rentabilidad, fomentando al mismo tiempo la colaboración con centros de investigación. En segundo lugar, se requiere una legislación más abierta, que no imponga soluciones tecnológicas fijas, sino que promueva la flexibilidad tecnológica y el cumplimiento de objetivos ambientales y económicos claros. Por último, es fundamental aumentar la concienciación ciudadana, acercando el mundo del agua a la población mediante campañas de divulgación, formación y sensibilización.

Solo con una ciudadanía informada y comprometida será posible generar el impulso necesario para una transición real hacia una gestión del agua más sostenible, circular y resiliente, basada en tecnologías de valorización.

Añade tus contribuciones en <https://forms.office.com/e/9XQYQjvAb>