

Memoria 2023

WHERE INNOVATION HAPPENS

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



Índice

- 01 Palabras iniciales
- 02 Centro Tecnológico del Agua
- 03 Una estrategia de innovación propia
- 04 Soluciones de I+D+i para hacer frente a los retos del agua
- 05 Infraestructura en innovación
- 06 Transferencia de resultados
- 07 Casos de éxito



01

Palabras iniciales



1 Palabras iniciales

Es un placer compartir la memoria anual de Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua, que refleja la actividad de nuestros centros en Barcelona, Andalucía, Galicia y Chile a lo largo de este 2023. Un año especialmente significativo para mí, durante el cual he asumido la dirección de la innovación de Agbar y, por ende, de la red de centros tecnológicos del agua, a través de la cual se cataliza todo el desarrollo tecnológico y la innovación.

Nuestra misión en Cetaqua, la de innovar para afrontar los retos del agua, ha sido más crucial que nunca. Sobre todo en un contexto marcado por una sequía severa que ha afectado gravemente a nuestras reservas hídricas.

Como respuesta, expandimos nuestras capacidades, enfocándonos en la sostenibilidad, la resiliencia y la transformación digital como ejes principales. Este enfoque se ha visto reflejado en todas y cada una de las soluciones desarrolladas, que abarcan todo el ciclo del agua, incluyendo el nexo con la gestión de la energía y los residuos, que dependen de este recurso tan escaso pero vital.

A través del desarrollo de tecnologías avanzadas y sistemas de gestión inteligentes y de la implementación de la economía circular para generar recursos a partir de los residuos, entre otros, no sólo estamos respondiendo a las necesidades inmediatas que el presente nos requiere, sino también diseñando y redefiniendo el sector del agua. Estamos reforzando la resiliencia

de nuestros territorios y trazando un camino hacia un futuro económicamente próspero, ambientalmente sostenible y socialmente responsable.

En 2023 intensificamos nuestra colaboración con diversos sectores, lo cual es esencial para ampliar nuestro impacto. Estas alianzas permiten consolidarnos como centro tecnológico de referencia, reconocido por la excelencia operativa y por la extraordinaria capacidad para conectar de manera efectiva con las necesidades del territorio, fomentando el desarrollo sostenible. Cetaqua actúa como catalizador en este proceso, promoviendo un entorno donde la colaboración público-privada y la transferencia del conocimiento florecen y se traducen en soluciones innovadoras, robustas y aplicables.

Mirando hacia el futuro, nuestro objetivo es claro: liderar la innovación con determinación y compromiso para garantizar un ciclo del agua sostenible y eficiente en todas sus etapas.

Quiero terminar estas palabras dando las gracias a todas las personas que forman parte de esta gran familia que es Cetaqua y a aquellas que han contribuido en su creación y crecimiento. Sin este equipo, ninguno de los logros e hitos alcanzados hubiera sido posible. Y, por supuesto, agradecer a nuestros patronos su firme apuesta desde un inicio y el incansable apoyo desde hace ya más de 15 años.

“Hemos expandido nuestras capacidades, enfocándonos en la sostenibilidad, la resiliencia y la transformación digital como ejes principales”.



Alberto Sánchez
Director de Innovación
de Agbar

02

Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua



2.1 Somos Cetaqua

Somos Cetaqua, una red de centros tecnológicos del agua basada en un modelo único de colaboración público-privada.

Ofrecemos soluciones innovadoras que aseguran que el ciclo integral del agua sea sostenible y eficiente en todas sus etapas.

Siempre conectados con el territorio, entendiendo las necesidades locales para hacer frente a los retos globales y asegurar así un crecimiento económico, ambiental y social.

Nuestra actividad se focaliza en los siguientes ámbitos de innovación:



Planificación y gestión de los recursos



Producción y nuevos recursos



Residuo cero y descarbonización



Sostenibilidad territorial y social



Operación eficiente, segura y digital

2.2 Nuestra misión, visión y valores

Innovamos para afrontar los retos del agua, generando un impacto positivo y aumentando la resiliencia de los territorios frente al cambio climático.

Nacimos hace más de 15 años con un propósito claro: proteger y preservar uno de los recursos naturales más valiosos de nuestro planeta, el agua.

Por ello, colaboramos con organizaciones, tanto públicas como privadas, para ayudarlas a ser más competitivas a través de soluciones innovadoras, robustas y circulares que aseguren el uso eficiente y sostenible de este recurso, esencial para la vida de las personas y para cualquier actividad socioeconómica.

Centramos nuestros esfuerzos en:



Promover la innovación constante

En la búsqueda de soluciones avanzadas que respondan a los retos del ciclo integral del agua.



Trabajar de forma colaborativa

Con el sector público y el privado, apoyándonos en los actores clave de los ecosistemas territoriales, para tener un impacto significativo en la sociedad.



Buscar la excelencia operativa

En toda nuestra actividad, para ser referentes internacionales en tecnologías avanzadas aplicadas al ciclo integral del agua y al medioambiente.

2.3 Red de centros

Somos una red conectada de centros de I+D+i que lidera la hoja de ruta de innovación para la adaptación y resiliencia al cambio climático.

CETAQUA BARCELONA

Surge en 2007 de la alianza entre Aigües de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El éxito del modelo ha asegurado su replicabilidad en otros centros.

CETAQUA GALICIA

Fue fundada en 2011 por Viaqua, la Universidade de Santiago de Compostela y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El centro fue reconocido por el Gobierno de España como el primero dedicado en exclusiva al agua y medioambiente y el único Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) de Santiago.

CETAQUA ANDALUCÍA

Nace en 2014 de la mano de Hidralia, la Universidad de Málaga y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Se centra en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos, especialmente en aguas subterráneas, e incorpora las últimas herramientas digitales en la gestión del ciclo integral del agua.

CETAQUA CHILE

Se crea en 2015 por Veolia Chile, Aguas Andinas, la Universidad Técnica Federico Santa María (USM) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para contribuir a la transición ecológica en el territorio a través de cuatro líneas de investigación.



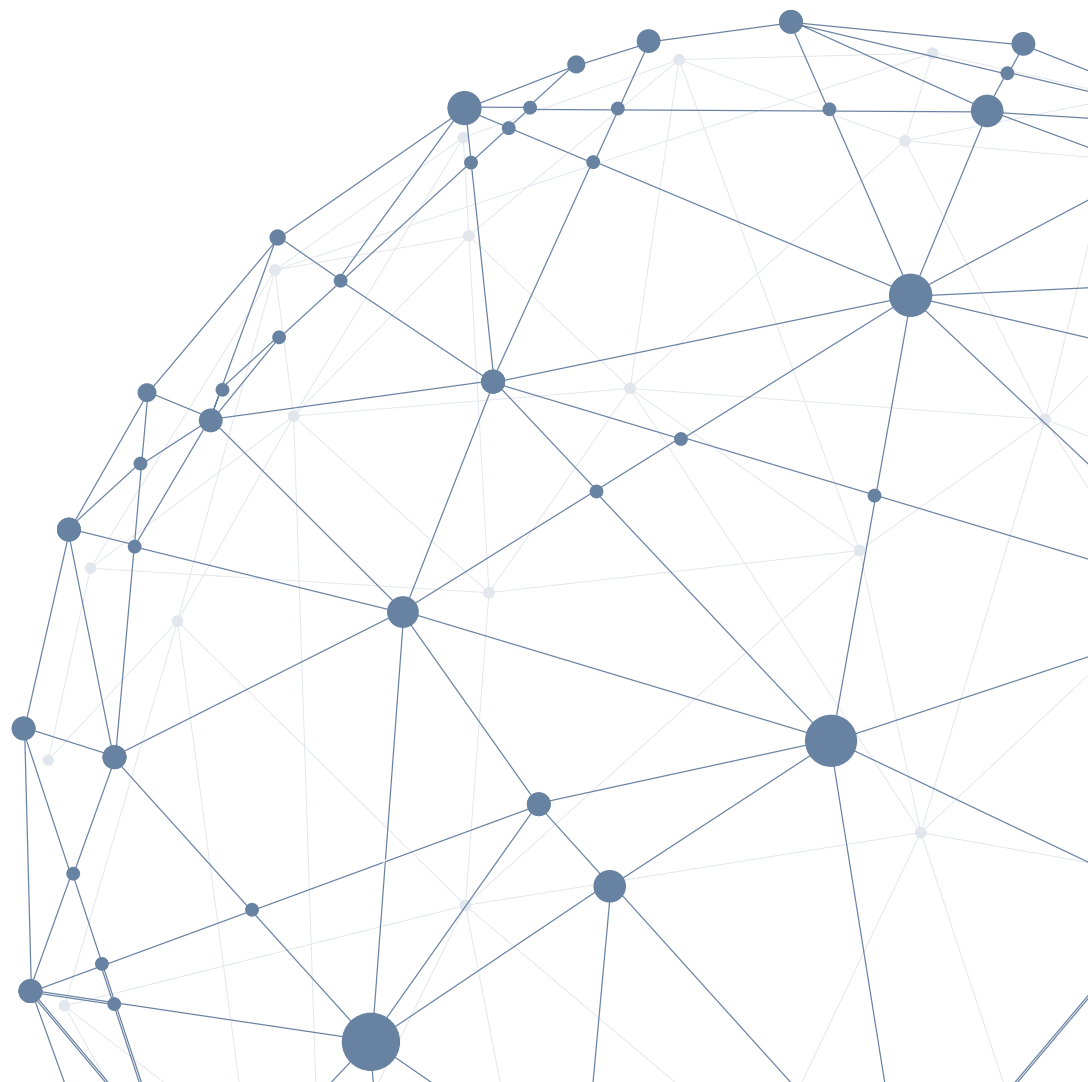


Oficinas de Cetaqua Barcelona

Colaboramos con referentes científico-técnicos, así como con las asociaciones profesionales, empresas y el sector público para asegurar que trabajamos en soluciones innovadoras que generan valor para la sociedad.

2.4 Un modelo de colaboración pionero

Somos un modelo único de colaboración público-privada entre Administración, universidades y empresas que se ha convertido en referente europeo.



2.4 Un modelo de colaboración pionero

Alianzas estratégicas

Nos apoyamos en los actores clave de los ecosistemas territoriales y referentes en Europa, para dar soluciones que aseguran un desarrollo consciente ambientalmente, económicamente viable y enfocado al beneficio último de la sociedad.



El consejo científico técnico

Es el órgano asesor encargado de orientar sobre las políticas de innovación, las posibilidades de financiación y los programas de innovación, así como proponer nuevas líneas de trabajo y evaluar las necesidades empresariales que se identifican.



Patronos

Es nuestro principal órgano de gobierno y está integrado por representantes de las entidades que participaron en nuestra fundación.



[→ Ver patronos](#)

Un modelo mixto

Nuestro ecosistema está formado por cuatro centros independientes que comparten estructura y trabajan en colaboración. Cada uno aplica un modelo de colaboración público-privado con universidades, empresas y entidades referentes en su territorio.

CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
GALICIA

CETAQUA
ANDALUCÍA

CETAQUA
CHILE

2.5 Nuestro órgano de gobierno

Patronos

CETAQUA BARCELONA

Presidente
Ciril Rozman / Agbar

Vicepresidente
Daniel Crespo / UPC

Secretario no patrono
Fernando Tallarico / Agbar

Vocales
Manuel Cermerón / Agbar
Carlos Closa / CSIC

CETAQUA GALICIA

Presidente
Iván José Vicente / Viaqua

Vicepresidenta
Ana Tejeiro / Viaqua

Secretaria
María Teresa Abalde / Viaqua

Vocales
Alberto Sánchez / Agbar
Alicia Gil / Agbar
Antonio López / USC
Carlos Closa / CSIC

CETAQUA ANDALUCÍA

Presidente
Marcos Martín / Hidralia

Secretaria no patrona
Teresa Vizcaíno / Agbar

Vicesecretario no patrono
Jorge Palomino / Hidralia

Vocales
Alberto Sánchez / SGAB
Ernesto Sánchez / Hidralia
Carlos Closa / CSIC
Iñaki Hormaza / CSIC
J. Ángel Narváez / UMA
Zaida Díaz / UMA

CETAQUA CHILE

Presidente
Joaquim Martí / Veolia Chile

Vicepresidente
Juan Yuz / USM

Secretaria
M. Angélica Rivera / Veolia Chile

Directores
Xavier Iraegui / Aguas Andinas
Daniel Tugues / Aguas Andinas
Edson Landeros / Aguas Andinas
F. Javier Moreno / CSIC
Claudio Acuña / USM
Erlík Muñoz / Veolia Chile
Alberto Sánchez / Veolia Chile

Nuestros gerentes opinan



“ Nuestra prioridad es consolidar a Cetaqua Barcelona como un agente territorial esencial, fortaleciendo nuestra conexión con el ecosistema de conocimiento, que incluye a la UPC y el CSIC, y maximizando el impacto de nuestro trabajo con otros agentes territoriales, administraciones locales y operadoras de agua, especialmente Aigües de Barcelona, para abordar los desafíos presentes”.

Marina Arnaldos, gerente en Cetaqua Barcelona



“ Galicia apuesta claramente por la innovación como vector clave hacia la competitividad, el crecimiento económico y el empleo verde. En Cetaqua Galicia contribuimos a ello trabajando en la transformación ecológica y digital del territorio. Nos centramos en la transferencia tecnológica y de conocimiento para contribuir, a través de la colaboración público-privada, a la mejora, eficiencia y sostenibilidad del ciclo del agua y el medio ambiente”.

Teresa Alvaríño, gerente en Cetaqua Galicia



“ Cetaqua Andalucía contribuye a afrontar el desafío del cambio climático apostando por una gestión integrada de recursos hídricos, la digitalización del ciclo integral del agua y el impulso a los recursos no convencionales. Para ello, impulsamos la colaboración público-privada tanto en el ámbito del conocimiento como en el de aplicación, desde las alianzas con operadores locales para el desarrollo de servicios y tecnología aplicada al día a día”.

Enrique Gutiérrez, gerente en Cetaqua Andalucía



“ Cetaqua Chile aspira a consolidarse como un agente clave para la vinculación entre el sector empresarial y el ecosistema de innovación local. Nuestro objetivo es impulsar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en el ámbito del agua, promoviendo la colaboración multidisciplinaria para abordar los desafíos hídricos del país. A través de alianzas estratégicas y proyectos conjuntos, buscamos potenciar la transferencia de conocimiento y tecnología, contribuyendo así al desarrollo sostenible y la gestión eficiente de los recursos hídricos en Chile”.

Hernán Konig, gerente en Cetaqua Chile

03

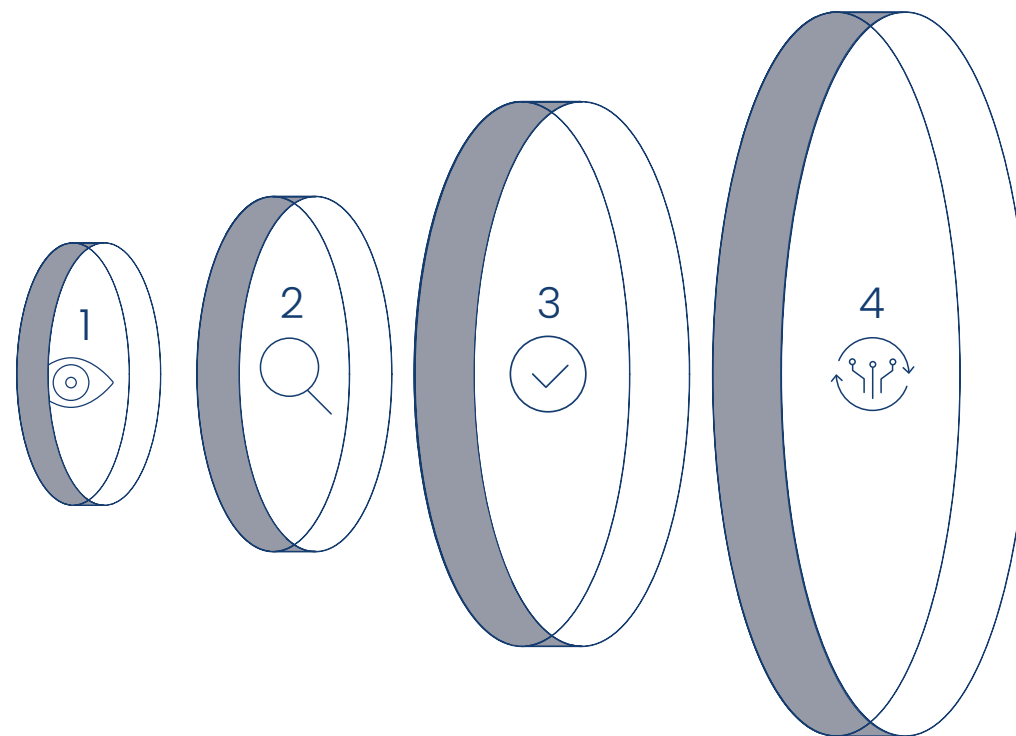
Una estrategia de innovación propia



3.1 Una estrategia de innovación propia

Abordamos todo el proceso de la innovación: desde la identificación de necesidades en el entorno hasta la generación de un conocimiento científico que se materializa en soluciones aplicables.

Soluciones robustas que cubren todo el ciclo integral del agua, incluyendo sinergias con otros sectores y la gestión que hacen de los recursos.



1

Identificación
de necesidades

2

Investigación
y desarrollo

3

Validación
y testeado

4

Transferencia
tecnológica

3.1.1 Identificación de necesidades

Trabajamos de forma cercana con operadoras de agua, las administraciones, los diferentes sectores productivos y los distintos grupos de interés asociados para identificar cuáles son sus necesidades y, a partir de ellas, construir la hoja de ruta de los diferentes ámbitos de innovación sobre los que trabajamos.

Para encontrar respuestas a los retos existentes utilizamos dos vías:

- **Generación de nuevas ideas innovadoras.**
- **Búsqueda activa de soluciones para adaptar las ya existentes en el mercado.** Analizamos la robustez de la tecnología y el potencial de implementación en negocio para que se puedan tomar las decisiones adecuadas.

+ 170 empresas

+ 77 administraciones públicas

+ 70 centros tecnológicos y universidades

+ 25 asociaciones científicas



Identificación de necesidades

Investigación y desarrollo

Validación y testeo

Transferencia tecnológica

3.1.2 Investigación y desarrollo

Somos referentes internacionales en el desarrollo y la ejecución de proyectos de I+D+i. Generamos un conocimiento científico y lo aplicamos al agua y al medio ambiente para garantizar un crecimiento económico y el desarrollo tecnológico.

Potenciamos la innovación abierta. Trabajamos junto a *startups*, centros tecnológicos y universidades para conocer de primera mano cuáles son las tecnologías que utilizan e impulsar soluciones de forma conjunta.

28 proyectos HEU

13 proyectos LIFE



Identificación
de necesidades

**Investigación
y desarrollo**

Validación
y testeo

Transferencia
tecnológica

3.1.3 Validación y testeo

Disponemos de plataformas experimentales como laboratorios, plantas piloto y prototipos que nos permiten aplicar los resultados obtenidos de la investigación en instalaciones reales.

Además, realizamos pruebas de concepto para validar que las tecnologías que se utilizan funcionan correctamente y con el rendimiento deseado.

4

plantas piloto digitalizadas

+250

visualizaciones durante el último año



Identificación de necesidades

Investigación y desarrollo

Validación y testeo

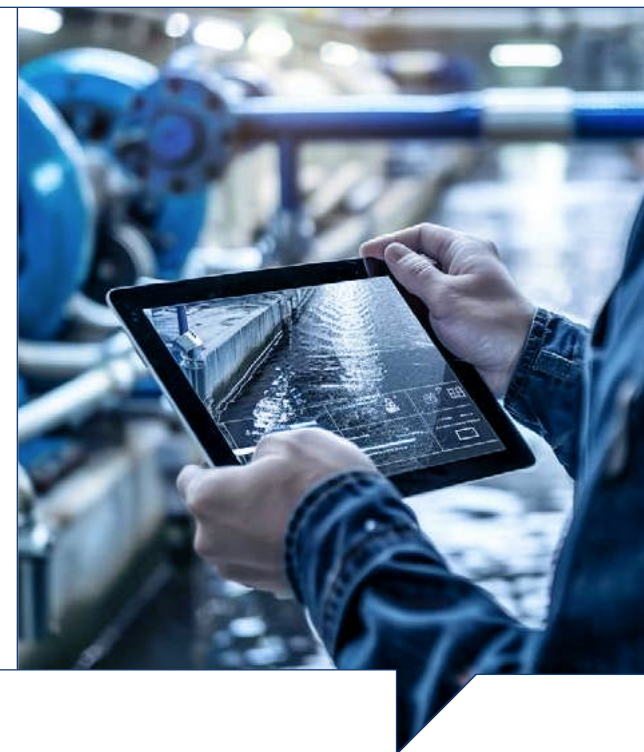
Transferencia tecnológica

3.1.4 Transferencia tecnológica

El objetivo último de nuestra actividad consiste en transferir todo el conocimiento generado a lo largo del proceso de I+D+i y en potenciar la aplicación de los resultados.

Esta transferencia se manifiesta a través de la creación de nuevos modelos de negocio, soluciones digitales innovadoras o mejoras operativas, que benefician directamente al planeta y a las personas.

**Convertimos ideas
en realidades
transformadoras.**



Identificación
de necesidades

Investigación
y desarrollo

Validación
y testeo

**Transferencia
tecnológica**

04

Soluciones de I+D+i para hacer frente a los retos del agua



4 Ámbitos de innovación

Nos focalizamos en cinco ámbitos estratégicos de innovación pensados para satisfacer las necesidades de empresas y territorios y, que responden a retos actuales de la sociedad, beneficiando de forma directa a las personas y al planeta.

Nuestros ámbitos de innovación están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible que promueven las Naciones Unidas:



1. Planificación y gestión de los recursos



2. Producción y nuevos recursos



3. Residuo cero y descarbonización



4. Sostenibilidad territorial y social



5. Operación eficiente, segura y digital

Ámbito 1: Planificación y gestión de los recursos hídricos



Gestionamos recursos de forma integral para garantizar la seguridad hídrica

Nuestra misión es aumentar la seguridad hídrica y la resiliencia territorial proponiendo una gestión predictiva e integral de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Lo logramos mediante una firme apuesta por herramientas como la recarga de acuíferos con recursos soluciones basadas en la naturaleza y modelos para la adaptación climática.

En este ámbito de innovación contamos con diferentes programas a través de los cuales:

- Nos anticipamos a la **disponibilidad y necesidades de recursos hídricos** tanto en zonas urbanas como agrícolas
- Trabajamos en la **gestión avanzada de acuíferos**
- Aumentamos la **resiliencia ante eventos climáticos extremos**
- Impulsamos las **soluciones basadas en la naturaleza como herramientas efectivas y sostenibles** para la gestión de recursos



Ámbito 2: Producción y nuevos recursos



Garantizamos la seguridad hídrica territorial y promovemos la recuperación de los recursos

Desarrollamos soluciones innovadoras y seguras en procesos de potabilización, regeneración de aguas residuales y desalación de agua de mar. De esta forma maximizamos la disponibilidad de recursos, tanto en cantidad como en calidad.

En este ámbito de innovación contamos con diferentes programas a través de los cuales:

- Garantizamos la **producción y el suministro de agua de consumo**
- Impulsamos la **reutilización** y otros recursos hídricos alternativos
- Potenciamos la **recuperación y reutilización de subproductos** en los procesos de producción de agua



Ámbito 3: Residuo cero y descarbonización



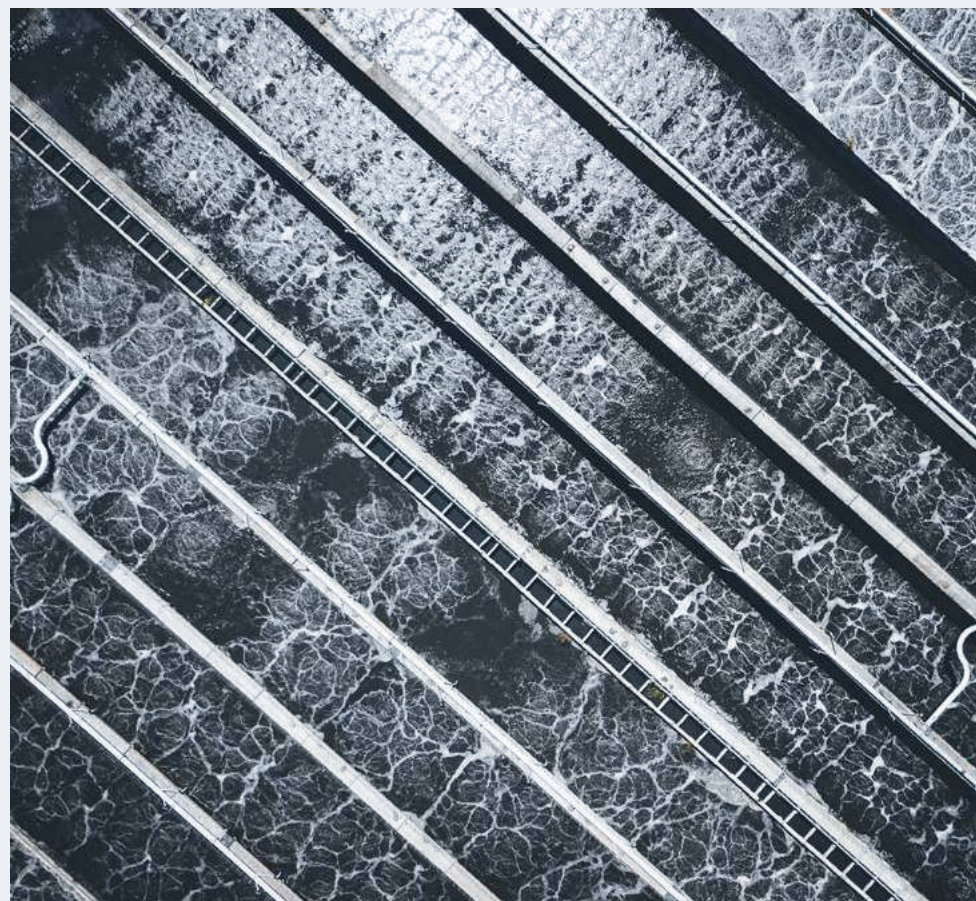
Promovemos la eficiencia de los tratamientos de depuración, la autosuficiencia energética y la valorización de los recursos

Desarrollamos y validamos procesos innovadores para incrementar la eficiencia y la sostenibilidad y minimizar los riesgos de las plantas de depuración, producir energía verde, reducir la huella de carbono y la huella hídrica, y producir subproductos de alto valor.

Nuestro enfoque garantiza la calidad de los efluentes depurados, impulsa la descarbonización de las plantas y promueve modelos circulares y sostenibles.

En este ámbito de innovación contamos con diferentes programas a través de los cuales:

- Ofrecemos **tratamientos avanzados de depuración**
- Desarrollamos **tecnologías de descarbonización y valorización de gases**
- Convertimos los **residuos en productos de valor añadido** con el foco en alcanzar el residuo cero



Ámbito 4: Sostenibilidad territorial y social



Promovemos soluciones que aseguran el desarrollo sostenible y el bienestar de la ciudadanía

Desarrollamos metodologías, planes y modelos de gestión que, aplicados a territorios y empresas, aseguran un desarrollo sostenible: consciente ambientalmente, económicamente viable y enfocado al beneficio de la sociedad.

En este ámbito de innovación contamos con diferentes programas a través de los cuales:

- Promovemos la **neutralidad ambiental y la circularidad**
- Promocionamos la **economía del agua y el compromiso en innovación social** con la ciudadanía



Ámbito 5: Operación eficiente, segura y digital de activos



Proporcionamos soluciones y herramientas digitales que permiten eficientar la operación en el sector del agua

Partimos de la digitalización del ciclo del agua para desarrollar algoritmos, modelos basados en datos y herramientas. De este modo, optimizamos las operaciones en redes y plantas para garantizar la seguridad y la eficiencia, reduciendo el impacto ambiental.

En este ámbito de innovación contamos con diferentes programas a través de los cuales:

- Garantizamos una **operación eficiente, segura y digital**
- Trabajamos para **mejorar el ciclo comercial**, extrayendo valor de los datos
- Ofrecemos **nuevos canales de atención a clientes** para garantizar una experiencia personalizada y efectiva



05

Infraestructura en innovación



5.1 Infraestructura en innovación

El avance tecnológico y la implementación del conocimiento son fundamentales para abordar los desafíos asociados a la emergencia climática.

En Cetaqua fomentamos la innovación a través de nuestras plataformas experimentales, como laboratorios, plantas piloto y prototipos, que permiten trasladar los hallazgos de nuestros proyectos de investigación a aplicaciones en entornos reales.

03 laboratorios

29 plataformas experimentales

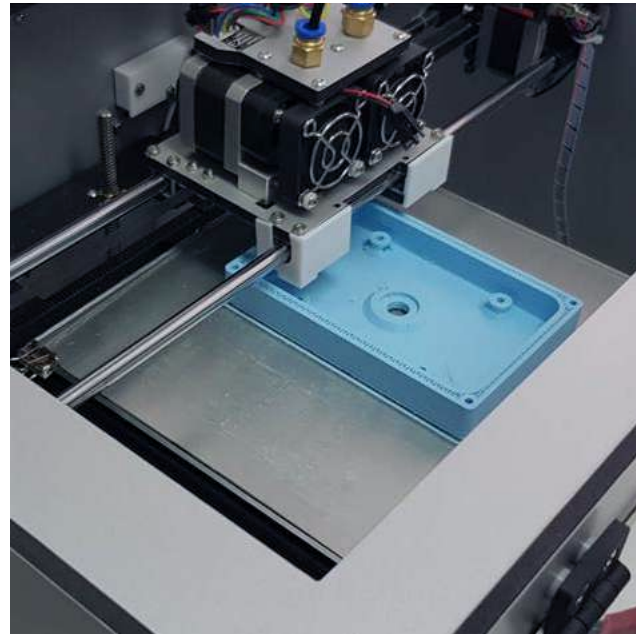
500 m² de infraestructura dedicada

5.2 Laboratorios



CETEC

Ofrecemos soluciones para la mejora de la calidad del agua y la eficiencia del tratamiento de aguas.



DIGILAB

Diseñamos, desarrollamos y testamos soluciones basadas en ciencia de datos.



CIGAT

Testamos soluciones en depuración de aguas y valorización de corrientes residuales para la obtención de subproductos y energía.

5.2 Plantas piloto

Nuestras plantas piloto son espacios clave en nuestro proceso de innovación. En estas instalaciones testamos y validamos los resultados de nuestra investigación, en condiciones reales, antes de su implementación a gran escala.



*Y una planta piloto en Turquía

Plataforma experimental destacada:
Mataró Reuse

[→ Ver más](#)

En 2023 se inauguraba la plataforma experimental de reutilización de agua del proyecto Mataró Reuse, cuyo objetivo es demostrar que el agua del efluente secundario de la EDAR de Mataró se puede reutilizar, mediante tecnologías resilientes, teniendo en cuenta:

- La calidad de sus futuros usos
- Los criterios de eficiencia de los tratamientos
- La sostenibilidad del entorno



Iniciativa promovida por:



Con la colaboración de:



Operado por:



5.3 Pilotos Cetaqua

Alicante

Piloto de codigestión anaerobia

Piloto de electrocloración, producción de NaClO	En curso	Proyecto Lab Computer Vision, EDAR Gavà-Viladecans
--	----------	--

CEVAP + piloto de estruvita

Piloto de recuperación de sales de amonio	En curso	Proyecto B-WATERSMART, Rincón de León
--	----------	---------------------------------------

Andalucía

LIVING LAB ZLD y recuperación de metales en el sector minero	Completado	Proyecto LIFE REMINE WATER, SandfireMATSA (Huelva)	→ Ver tour virtual
Piloto de extracción de polifenoles de los residuos de la industria aceitera	En curso	Proyecto LIFE CYCLOPS, Córdoba	
Piloto de recuperación de metales y materias primas críticas a partir de aguas en la industria minera	En curso	Proyecto REECOVERY, Sevilla	
Pilotos de visión por computador	En curso	Proyecto EBAR en San Fernando; Proyecto iON Wipes en Rincón de la Victoria; Proyecto ZeroVision - Escurridos en Huelva, Granada, Montilla, Roquetas de Mar	
Piloto de precipitación de sales en redes de suministro	Completado	Proyecto PRESS, Torremolinos	
Piloto de recarga artificial de acuíferos con agua recuperada	En curso	Proyecto LIFE MATRIX, Marbella	
Visión por computador para detección de espuma	En curso	Proyecto ZeroVision y CV Espumas en las EDAR de Roquetas de Mar y Llagosta	

5.3 Pilotos Cetaqua

Castilla y León

Tecnología InDense a escala real	Completado	Proyecto DENMASS (EDAR de Palencia)
---	------------	-------------------------------------

Cataluña

Visión por computador para detección de espuma	En curso	Proyecto ZeroVision y CV Espumas en las EDAR de Roquetas de Mar y Llagosta
Visión por computador para la calidad de centrados	En curso	Proyecto Lab Computer Vision, EDAR Gavà-Viladecans
Piloto de metanización biológica	En curso	Proyecto LIFE NIMBUS, EDAR Baix Llobregat
Piloto para selección de membranas RO y CAG	Completado	Proyecto RO-STAR, EDAM Estrelles
Reutilización a gran escala de membranas RO	Completado	Proyecto MAESTRO, EDAR Baix Llobregat
Piloto tratamiento terciario	Completado	Proyecto Mataró Reuse, EDAR Mataró
Reutilización a gran escala de membranas de UF	En curso	Proyecto ULTRAREUSE, ERA Baix Llobregat
Cultivo hidropónico piloto de agua regenerada	Completado	Proyecto REGREEN, Cornellà

5.3 Pilotos Cetaqua

Galicia

Visión artificial para pilotos de espuma, vertidos de EDAR y calidad de efluentes	En curso	Proyecto EDAR 360, EDAR Ourense, Praceres y Aríns	
Piloto de fangos AGV y FORSU	En curso	Proyecto ECOVAL, dentro de CIGAT Circular	→ Ver tour virtual
Piloto de agua regenerada	En curso	Proyecto RUAGUA, A Rua	
Proyecto piloto AGV para residuos del sector pesquero	Completado	Proyecto BIOCENPLAS, EDAR Ourense	
Piloto de biofertilizante inteligente	En curso	Proyecto WaINUT, EDAR Ourense	

Murcia

Piloto de reutilización y producción de NaOCl	En curso	Proyecto LIFE Conquer, EDAR Zarandona	
Piloto de regeneración de agua con membranas reutilizadas	Previsto 2024	Proyecto LIFE WARRIOR, EDAR Nueva Sucina	
Piloto de inyección de nanopartículas	Completado	Proyecto LIFE Nirvana, Murcia	→ Ver tour virtual

Turquía

EPC piloto de sosa cáustica gastada	En curso	Proyecto EPC-EqTech, Tupras (Turquía)	
--	----------	---------------------------------------	--

06

Transferencia de resultados



6.1 Conocimiento accesible para la sociedad

Para Cetaqua es fundamental que el conocimiento que se genera en el desarrollo de nuestra actividad tenga un impacto real y transformador y aporte valor a todos los niveles: económico, ambiental y social. Con este objetivo, compartimos los resultados de nuestra investigación a través de los canales más efectivos para acercarlos a la sociedad y a la comunidad alineada con nuestros valores, objetivos y razón de ser.



Organizamos

Organizamos **eventos y webinars científicos** con el objetivo de divulgar los avances y resultados de los proyectos que coordinamos o en los que participamos. En estos, reunimos a profesionales y actores de interés de distintos sectores, incluyendo el ámbito académico, entidades públicas y empresas, con el fin de crear un ecosistema de excelencia que acelere la transferencia de conocimiento, impulse la generación de nuevas ideas, promueva el debate y fomente la colaboración.



Participamos

Por otro lado, participamos activamente en **congresos, jornadas y seminarios científicos y tecnológicos** para compartir los avances de nuestra investigación con otros homólogos en el sector del agua y el medio ambiente, así como con audiencias interesadas en nuestras áreas de trabajo.



Publicamos

De igual forma, publicamos nuestros resultados en **revistas de prestigio** revisadas por pares (*peer-reviewed*) y **revistas especializadas**. Esto nos permite poner en valor nuestro trabajo y posicionarnos como referentes en el ámbito de la ciencia y la tecnología ante la comunidad científica nacional e internacional, y demuestra nuestro *expertise* en las principales líneas de investigación en las que nos enfocamos.

6.1 Conocimiento accesible para la sociedad

21

publicaciones técnicas

07

publicaciones científicas

18

Cetaqua Webinars organizados

05

premios a proyectos

27

participación activa en congresos y jornadas

403

impactos en medios (generalistas y especializados)

6.2 Organizamos y participamos

Organizamos y participamos en congresos, jornadas, *webinars* científicos y *workshops* nacionales e internacionales con ponencias, presentaciones y pósters.

A lo largo del año organizamos 18 Cetaqua Webinars y participamos activamente en 27 congresos y jornadas de ámbito científico y tecnológico.

XIII Congreso IWA REUSE

Presentación oral “*Advanced Water Reclamation Process to Reuse High Salinity Wastewater for Irrigation Purposes*” en el marco del proyecto LIFE Conquer. Enero 2023.



Presentación del proyecto LIFE NIMBUS

Presentación del proyecto LIFE NIMBUS, que potencia la producción y uso de biometano como alternativa sostenible. Octubre 2023.



6.2 Organizamos y participamos

VII Jornadas de Ingeniería del Agua

Presentación de resultados y progreso del proyecto LIFE Conquer y del proyecto FERPLAY en las VII Jornadas de Ingeniería del Agua. Octubre 2023.



VI Foro de la Cátedra Hidralia

Asistimos al VI Foro de la Cátedra Hidralia para hablar de retos y oportunidades en regeneración de agua. Nuestro equipo exponiendo estrategias para la integración de tratamientos cuaternarios en esquemas de reutilización de aguas residuales urbanas. Diciembre 2023.



XI Simposio del Agua en Andalucía

Participamos en el XI Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), poniendo en valor el *expertise* en recarga gestionada de acuíferos y la importancia de una gestión sostenible de los recursos hídricos. Noviembre 2023.



Congreso Amsterdam International Water Week 2023 #AIWW2023

Asistimos al Congreso Amsterdam International Water Week 2023 #AIWW2023 para presentar el proyecto europeo LIFEproETV y el potencial de la ETV (Verificación de Tecnología Ambiental) como herramienta impulsora de la transición acuática. Noviembre 2023.



6.2 Organizamos y participamos

2ª Asamblea General del proyecto BioReCer

En la 2ª Asamblea General del proyecto BioReCer, que promueve el uso de materias primas secundarias en la industria de base biológica mediante el desarrollo de un nuevo esquema de certificación. Octubre 2023.



Kick off meeting del proyecto CARDIMED

Kick off meeting del proyecto CARDIMED, que tiene como objetivo mejorar la resiliencia climática en el Mediterráneo incorporando soluciones basadas en la naturaleza en la transformación sistémica. Octubre 2023.



Y también...

La innovación forma parte de nuestro ADN. Muestra de ello es la celebración de la IV edición del **CETAQUA SLACK TIME**, una iniciativa interna con la que promovemos la creatividad y el trabajo colaborativo entre personas de distintas organizaciones del grupo para impulsar ideas innovadoras, explorar oportunidades de negocio y detectar eficiencias internas.

En esta edición de 2023 **contamos con 86 participantes y se presentaron 6 ideas disruptivas con un gran potencial** de implementación para seguir impulsando la innovación desde dentro de las organizaciones.



6.3 Promovemos las vocaciones científicas

Fomentamos la educación STEM: la educación STEM es aquella que se refiere a las áreas de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Fruto de nuestro deseo por promoverla, desde Cetaqua fomentamos el diálogo entre nuestros equipos y las generaciones más jóvenes.

Un año más, **participamos en 100tífiques**, una iniciativa organizada por la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació y el Barcelona Institute of Science and Technology, en conjunto con el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

En 2023, compañeras de Cetaqua visitaron distintos centros educativos con el objetivo de transmitir un mensaje de empoderamiento al

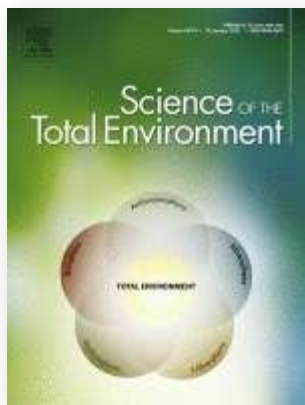
alumnado y fomentar la vocación por las carreras científicas y técnicas, especialmente en las niñas, con la seguridad de que habrá estudiantes que continuarán nuestro legado y, en un futuro próximo, trabajarán impulsando una sociedad en la que haya más innovación, más ciencia, más tecnología y digitalización a favor de las personas y del desarrollo, y sobre todo, más sostenibilidad y conciencia colectiva.



6.4 Publicamos en revistas

Difusión de conocimiento a través de publicaciones técnicas y científicas: durante 2023 contribuimos a la aportación colectiva y al acceso al conocimiento científico a través de la publicación de 7 artículos en revistas científicas revisadas por pares (*peer-reviewed*) y 21 artículos técnicos publicados en medios especializados, relacionados con los ámbitos del agua, el medio ambiente, la ingeniería química y la salud.

Destacan publicaciones en revistas de referencia de alto impacto como *Journal of Environmental Management*, *Science of The Total Environment*, *Separation and Purification Technology*, *Journal of Cleaner Production*, *Bioresource Technology*, y las revistas especializadas TecnoAqua y RETEMA, entre otras.



Recovery of phenolic compounds from wine lees using green processing: Identifying target molecules and assessing membrane ultrafiltration performance

Aina Mir-Cerdà, Iris Carretero, José Rubén Coves, Alba Pedrouso, Celia María Castro-Barros, Teresa Alvarino, José Luis Cortina, Javier Saurina, Mercè Granados, Sonia Sentellas

Volume 857, Part 3, 20 January 2023, 159623

[→ Leer artículo](#)



Evaluation of the nanofiltration of brines from seawater desalination plants

Mariana Figueira, Daniel Rodríguez-Jiménez, Julio López, Mònica Reig, José Luis Cortina, César Valderrama

Volume 322, 1 October 2023, 124232

[→ Leer artículo](#)

6.5 Premios a nuestros proyectos

Premio a REGREEN



La **Associació Catalana d'Amics de l'Aigua** premió, durante su congreso anual, el **proyecto REGREEN**. Se trata de un huerto urbano regado con agua regenerada con el objetivo de concienciar sobre su potencial y la necesidad de impulsar su uso.



Premio a VulnerABility



Aigües de Barcelona fue reconocida con el **Premio SERES en la categoría de Innovación y Compromiso Social de la Empresa por el proyecto VulnerABility**, una iniciativa que facilita, a través de la digitalización y la innovación, la detección ágil de personas y colectivos en riesgo de pobreza hídrica. La herramienta que lo posibilita está diseñada por Cetaqua.

Premio a iON Beach



El **Congreso Digital Tourist** premió el trabajo conjunto de Aguas de Alicante y el Ayuntamiento de Alicante por el **proyecto iON Beach**, que ayudará a avanzar hacia un turismo inteligente y sostenible. Esta solución consiste en un sistema para el control de ocupación de las playas.

6.5 Premios a nuestros proyectos

Premio a ECOVAL



En la **7ª edición de Recuwaste**, el congreso de referencia en gestión de recursos y residuos, organizado por Maresme Circular, se concedió el **premio Alfonso Maílló al proyecto ECOVAL, dentro de CIGAT Circular**, el cual propone un nuevo enfoque de gestión de residuos basado en la valorización de estos para obtener ácidos grasos volátiles (AGV), que son subproductos de utilidad para las industrias del plástico, lubricantes o agroquímica.

Premio a GAVÀ CIRCULAR



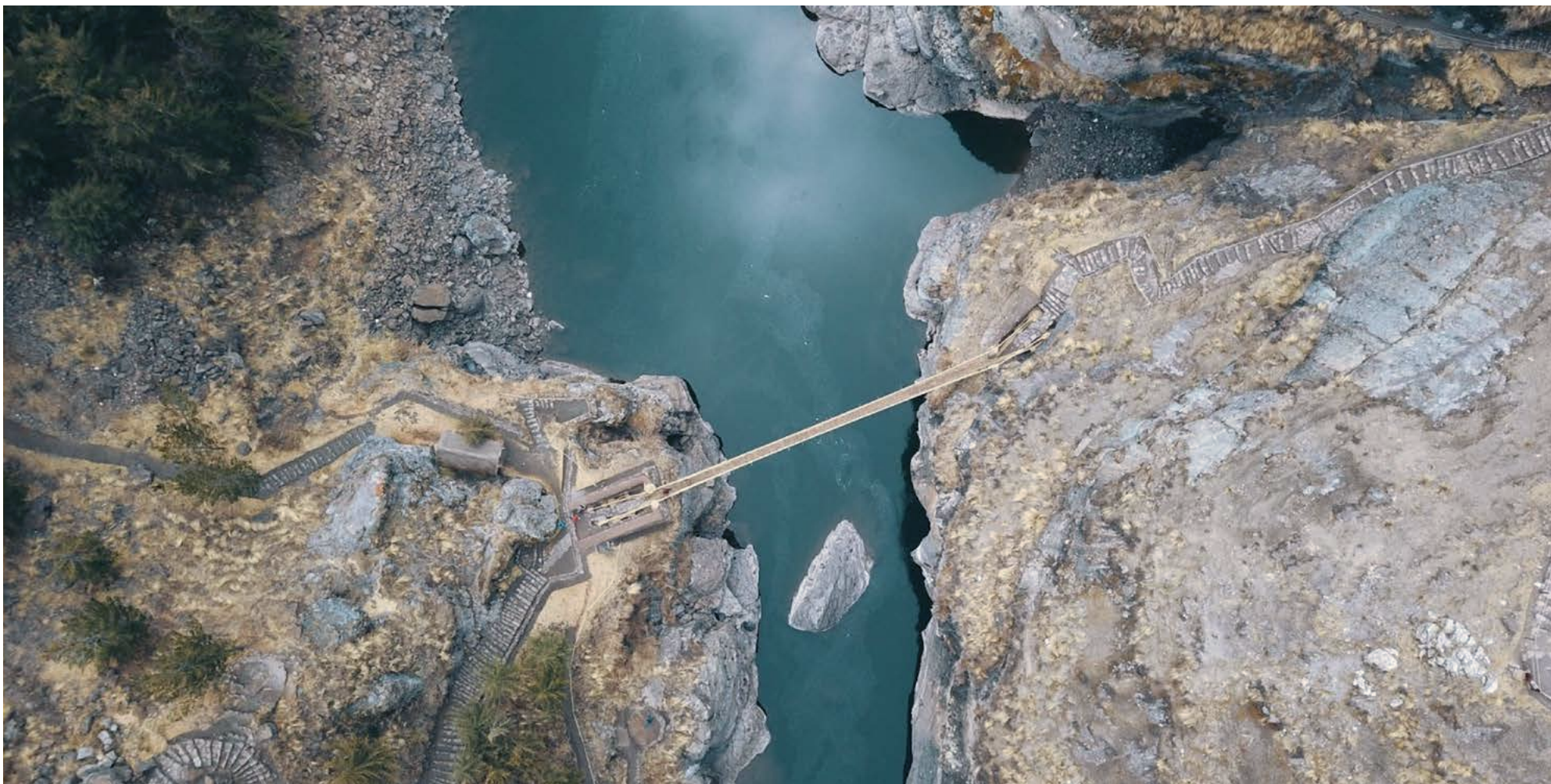
El proyecto **GAVÀ CIRCULAR** fue reconocido en la **V edición de los Premios BASF** por buenas prácticas en economía circular. La iniciativa se materializa con **RECAIGUA**, el primer punto de recarga inteligente de agua subterránea no potable en el municipio para el riego y la limpieza de las calle.

07

Casos de éxito



A1. Planificación y gestión de los recursos



A1.1 QUEEN, estudio de los efectos de la recarga directa en el entorno del pozo P18

El desafío

La recarga directa de agua en acuíferos ha demostrado ser una herramienta valiosa para incrementar las reservas de agua subterránea y fortalecer la seguridad hídrica en regiones susceptibles a sufrir escasez de agua.

La solución

Con este enfoque nace QUEEN, un proyecto que busca evaluar los riesgos microbiológicos, químicos y de colmatación asociados a la recarga de pozos con distintos tipos de agua. En este caso, se incluye mezcla con agua regenerada para, de este modo, mejorar la operación de los pozos duales de recarga que opera Aigües de Barcelona como parte integral de su estrategia para el abastecimiento de agua potable.

El resultado

El proyecto ha demostrado, gracias a las campañas de muestreo y la operación del pozo 18 durante dos años, que la filtración del agua por el acuífero mejora la calidad del agua y que los riesgos sanitarios y de colmatación son limitados, incluso con contribución de agua regenerada en el agua recargada. Esto impacta positivamente en la

eficiencia operacional, ya que permite mejorar a medio-largo plazo la explotación del acuífero del Baix Llobregat y, por tanto, garantizar un mayor aprovechamiento de los recursos hídricos.

La huella hídrica calculada en el proyecto resalta también la importancia de generar este buffer de agua en el acuífero, demostrando que todos los escenarios de recarga mejoran significativamente la huella hídrica de la cuenca.

Además, gracias a QUEEN se han desarrollado unas guías operativas y un sistema eficiente de recarga gestionada de acuíferos "MAR" (Managed Aquifer Recharge) que mejoran las operaciones y el mantenimiento actual y, de ser necesario, permitirá la expansión del sistema con la incorporación de nuevos pozos de recarga.



La recarga de acuíferos con agua regenerada se puede desarrollar de manera segura tanto sanitaria como operacionalmente, constituyéndose como una herramienta clave para la seguridad hídrica.

Beatriz de la Loma, responsable del ámbito de Planificación y Gestión de los Recursos y Project Manager de QUEEN

Proyecto: QUEEN. Estudio de los efectos de la recarga directa con agua filtrada por arena en el entorno del pozo P18

Socios: Aigües de Barcelona

Duración: Diciembre 2021 - Junio 2023

Coordinador: Cetaqua Barcelona

Más información: www.cetaqua.com/proyectos/queen

A1.2 WATERUN, una metodología innovadora para prevenir y mitigar la contaminación difusa por escorrentía urbana

El desafío

Las aguas de escorrentía urbana sin tratar implican una alta carga de contaminantes que llegan a ríos y mares generando un gran impacto ambiental. Adaptar los sistemas de saneamiento a estos fenómenos es imprescindible para la salud y la preservación del medio ambiente, por lo que la legislación europea de tratamiento de aguas hará obligatoria su gestión.

La solución

En este contexto nace WATERUN, un proyecto europeo que pretende gestionar de forma sostenible las aguas de escorrentía urbana de Santiago de Compostela.

El resultado

Durante este año se ha llevado a cabo el diseño, selección de las localizaciones e inicio de las obras de los pilotos que se van a instalar. Estos pilotos consisten en un sistema de drenaje urbano sostenible, situado en el Vial de Ptolomeo (Polígono Industrial del Tambre), y otro en el polígono industrial de A Sionlla junto con un humedal. Además se ha creado el Comité Consultivo Local en Santiago, un espacio de interacción entre los miembros del consorcio de WATERUN y los distintos actores locales.



El proyecto WATERUN convertirá a Santiago de Compostela en un ejemplo de gestión del tratamiento de las aguas de escorrentía urbana mediante la implantación de soluciones basadas en la naturaleza.

Sergio Santorio, responsable del programa Tecnologías de descarbonización y valorización de gases



Proyecto: WATERUN

Socios: Viaqua, Universidade da Coruña, Dublin City University, Technical University of Berlin, Helmholtz Centre for Environmental Research, Università Politécnica delle Marche, Aarhus University, TILIA GmbH, Seecon International GmbH, Office International de l'Eau, European Water Regulators, The University of Jordan, Aarhus Vand.

Duración: Junio 2022 - Mayo 2026

Coordinador: Aimen

Más información: www.waterun.eu

A1.3 MAGO, soluciones digitales de gestión del agua para una agricultura sostenible en la región del Mediterráneo

El desafío

El proyecto MAGO, de la convocatoria PRIMA que promueve la Comisión Europea, aporta soluciones innovadoras para mejorar la gestión integral del agua en el sector de la agricultura en la región mediterránea, centrándose especialmente en el reto que supone el cambio climático.

La solución

MAGO promueve la creación de aplicaciones digitales para la agricultura, centradas en el uso eficiente del agua y de fuentes de agua alternativas, así como la adaptación al cambio climático.

Así, establece una conexión entre los resultados de la investigación, las necesidades reales del mercado y los usuarios finales en el ámbito de la seguridad alimentaria y la gestión.

Gracias a esta iniciativa, a lo largo del proyecto se han desarrollado más de 10 soluciones que se han probado en cuatro localizaciones, Túnez, España, Francia y el Líbano, y ya están disponibles en *online* en la página web del proyecto.

El resultado

En este contexto, desde Cetaqua, hemos creado diferentes aplicaciones de código abierto dirigidas a gestores de recursos hídricos y personal científico:

- Un programa para estimar la calidad del agua embalsada mediante imágenes de satélite
- Dos herramientas para predecir riesgos climáticos y sus implicaciones en la disponibilidad de agua
- Una herramienta para facilitar el desarrollo de planes de gestión de riesgo sobre la reutilización del agua.



Con MAGO buscamos ofrecer herramientas innovadoras a gestores del agua, el sector agrícola y a la comunidad científica para promover una agricultura más sostenible.

Laurent Pouget, responsable del programa Resiliencia ante eventos extremos y Project Manager de MAGO

Proyecto: MAGO - Mediterranean water management solutions for a sustainable aGriculture supplied by an Online collaborative platform

Coordinador: Cetaqua Barcelona

Duración: Enero 2021 - Septiembre 2024

Socios y participantes: Aigües de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, Àrea Metropolitana de Barcelona, Parc Agrari, Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa de Delta del Llobregat, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Lisode, University of Thessaly, American University of Beirut, Meta Meta Anatolia, National research Institute of rural engineering, Water and Forests (INRGREF), Ezzayra Solutions

Más información: www.mago-prima.eu

AI.4 GOTHAM, hacia un cambio de paradigma en la gestión de las aguas subterráneas

El desafío

El proyecto GOTHAM, financiado en el marco del programa europeo PRIMA, surge ante la dificultad de gestionar de manera sostenible acuíferos sometidos a una elevada explotación, en particular en zonas con gran desarrollo de agricultura intensiva.

La solución

GOTHAM predice, mediante técnicas de Inteligencia Artificial, la disponibilidad y demanda del recurso hídrico en el Poniente almeriense, mejorando de esta manera su gestión a largo plazo.

El resultado

Para ello, se ha desarrollado una herramienta digital para la gestión eficiente de las aguas subterráneas, llamada GTool, que integra una serie de módulos independientes relacionados tanto con la caracterización del estado del acuífero como con la propuesta de medidas para mejorarlo. Uno de ellos permite, por ejemplo, seleccionar los lugares óptimos para llevar a cabo la recarga gestionada de acuíferos. GOTHAM ofrece, además, una metodología para evaluar el estado de la gobernanza de los acuíferos, desarrollada en colaboración con stakeholders locales como JCUAPA (Junta Central de Usuarios del Poniente Almeriense), Junta de Andalucía e Hidralia.



GOTHAM se ha podido testear en tres casos de estudio con usuarios finales, demostrando su aplicabilidad.

Damián Sánchez, Project Manager de GOTHAM

Proyecto: GOTHAM - Herramienta de gobernanza para la asignación sostenible de recursos hídricos en el Mediterráneo con la colaboración de stakeholders

Socios: Universidad de Córdoba, Istituto per la Cooperazione Universitaria Onlus, Engineering Ingegneria Informatica, G.A.C. Group, National Agriculture Research Centre

Duración: Abril 2020 - Marzo 2023

Coordinador: Cetaqua Andalucía

Más información: www.gotham-prima.eu



A1.5 MAR2PROTECT, innovación para proteger las aguas subterráneas

El desafío

MAR2PROTECT es un proyecto del programa Horizonte Europa que busca proteger y mejorar el estado del agua subterránea mediante la recarga gestionada de acuíferos. Este proyecto integra aspectos tecnológicos y sociales a través de dos estrategias principales: el desarrollo de una herramienta de soporte a la toma de decisiones M-AI-R DSS, que ofrece recomendaciones sobre el diseño y operación de sistemas de recarga basándose en pronósticos de disponibilidad hídrica, y la creación de LivingLabs, espacios de interacción centrados en la innovación con participación de las partes interesadas.

La solución

Con siete pilotos demostrativos en África y Europa, seleccionados por su diversidad en clima, fuentes de agua, tipos de contaminación y sistemas de recarga, MAR2PROTECT asegura que sus soluciones pueden aplicarse en distintos contextos. El proyecto también busca mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en el agua subterránea y ayudar a los usuarios a diseñar y gestionar proyectos de recarga, involucrando a las partes interesadas en la evaluación de riesgos y la implementación de medidas de mitigación.

El resultado

Este 2023, se realizó una caracterización preliminar del acuífero El Señorío, ubicado en Marbella-Estepona gracias al trabajo previo realizado por Hidralia. En este piloto, se han desarrollado varios componentes de la herramienta REACH, incluyendo un modelo de flujo y transporte del acuífero, y modelos basados en Machine Learning para predecir el volumen de agua en el embalse de la Concepción y la calidad del agua subterránea.

Además, se ha procedido a la caracterización de los siete pilotos demostrativos identificando las diferentes tecnologías a instalar, los contaminantes objetivo, el tipo de sensorica y las herramientas y/o modelos a implementar.



Se ha desarrollado la herramienta REACH Tool con tres módulos analíticos: uno para simular el impacto del cambio climático en la calidad del agua subterránea, otro mide las correlaciones entre índices climáticos y variables de calidad del agua, y el último muestra mapas de vulnerabilidad y riesgo de contaminación del agua.

Sara Espinosa, responsable del programa Gestión Avanzada de Acuíferos y Project Manager del proyecto MAR2PROTECT

Proyecto: MAR2PROTECT

Socios: Università di Bologna, Fundación Empresa-Universidad Gallega, Centro Interdisciplinar de investigação marinha e ambiental, Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua, AQUATEC, IHE Delft Institute for Water Education, Instituto de Telecomunicações, The Higher Institute of Applied Biological Sciences of Tunis, Kaunas University of Technology, SU University of Stellenbosch

Duración: Diciembre 2022- Noviembre 2026

Coordinador: Nova

Más información: www.mar2protect.eu

A2. Producción y nuevos recursos



A2.1 LIFE WARRIOR, un innovador sistema de reutilización de agua para uso agrícola

El desafío

En las regiones semiáridas, la reutilización del agua ha demostrado ser una alternativa sostenible tanto desde el punto de vista económico como ambiental en comparación con el uso de agua desalinizada y agua importada. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la reutilización del agua aún no ha alcanzado todo su potencial y solo se practica en algunos territorios de la Unión Europea.

La solución

El proyecto LIFE WARRIOR, cofinanciado por la Unión Europea, tiene como objetivo desarrollar y validar un esquema innovador, circular y rentable de regeneración de agua. Este esquema utiliza membranas de ultrafiltración reutilizadas y lámparas LED ultravioletas para garantizar que el agua regenerada cumpla con todos los requisitos necesarios para el riego de cultivos, en línea con la normativa europea.

El resultado

En 2023, se ha trabajado en el diseño de este tren de tratamiento, así como en la integración de una herramienta digital que se comercia-

lizará por separado. Esta herramienta ayudará a estimar y prolongar la vida útil de las membranas de ultrafiltración y contará con un sistema de cálculo de riesgos y planes de seguridad sanitaria digitalizados.



LIFE WARRIOR permitirá reducir un 15% el coste del tratamiento del agua en comparación con alternativas convencionales y logrará reducir un 35% de las emisiones de CO₂ generadas durante este proceso.

Pau Berenguer, Project Manager del proyecto LIFE WARRIOR

Proyecto: LIFE WARRIOR

Duración: Octubre 2022 - Marzo 2026

Socios: Aquatec, Aguas de Murcia

Coordinador: Cetaqua Barcelona

Más información: www.cetaqua.com/proyectos-destacados/life-warrior

A2.2 LIFE REMINE WATER, soluciones innovadoras para una minería sostenible y circular

El desafío

Uno de los grandes retos del sector minero es lograr la reutilización total de sus vertidos y la recuperación de los metales de alto valor presentes en sus aguas residuales.

La solución

LIFE REMINE WATER, del programa LIFE de la Comisión Europea, busca avanzar hacia un modelo más circular en la industria de la minería mediante el desarrollo de soluciones de tratamiento innovadoras y apoyadas en energías renovables para impulsar la recuperación de los recursos y la reutilización de las aguas.

El resultado

Gracias a este proyecto, este 2023 se ha conseguido demostrar un proceso medioambiental y económicamente más sostenible. En este sentido, el tratamiento de aguas desarrollado en LIFE REMINE WATER ha permitido minimizar el vertido al medio ambiente mediante la recuperación de más del 90% del agua, para que posteriormente pueda ser reutilizada. Además, la tecnología de la segunda línea de tratamiento ha permitido recuperar más del 95% del cobre y el 50% del zinc presentes en corrientes ácidas ricas en metales.



Hemos diseñado, desarrollado y operado el piloto de LIFE REMINE WATER y hemos realizado el seguimiento, el análisis y la integración de los resultados. También hemos llevado a cabo el análisis técnico, ambiental y económico del proceso, incluyendo el Coste del Ciclo de Vida (LCC) y el Análisis del Ciclo de Vida (LCA).

Lidia Fernández, Project Manager del proyecto
LIFE REMINE WATER

Proyecto: LIFE REMINE WATER

Duración: Octubre 2018 – Octubre 2023

Socios: Sandfire MATSA, NewHeat, The Institute of Non-Ferrous Metals (IMN)

Coordinador: Cetaqua Barcelona

Más información: www.reminewater.eu / → [Ver vídeo](#)



A2.3 RUAGUA, implantación de un sistema innovador de producción sostenible de agua regenerada para hacer frente a la sequía en A Rúa

El desafío

Una de las consecuencias del cambio climático que más preocupa a nivel global es el aumento de la severidad de las sequías. Un claro ejemplo de esta situación es A Rúa, un municipio de la provincia de Ourense, en Galicia, que enfrenta un significativo estrés hídrico, factor que incrementa a su vez el riesgo de incendios forestales en la región.

La solución

En este contexto nace RUAGUA, un proyecto de innovación que iniciaba este 2023 con el objetivo de ofrecer al municipio un demostrador de economía circular para promover un uso más sostenible del agua y evitar la escasez hídrica. Para ello, se trabajará en la valorización de los ejes agua-energía-residuos, estableciendo un modelo de simbiosis rural-industrial replicable.

El resultado

Entre los resultados potenciales, destacan una elevada capacidad de producción anual del agua regenerada (72.803 m³), con un 100% del

autoabastecimiento energético para su producción; un potencial ahorro del 13% del consumo de agua potable; la dinamización de la economía local y la mejora de la percepción social del agua regenerada.

*RUAGUA se integra en el Programa DEMOS, una iniciativa de la Fundación Cotec que forma parte del Plan Allen de la compañía IKEA -Miembro Consejero de Cotec.



RUAGUA se convertirá en un demostrador de economía circular en A Rúa, combatiendo el estrés hídrico mediante agua regenerada producida sosteniblemente con energía fotovoltaica. La implicación ciudadana en un modelo de co-creación será clave para demostrar que la innovación también es posible en pequeños municipios.

Sergio Santorio, responsable del programa Tecnologías de descarbonización y valorización de gases y coordinador del proyecto RUAGUA

Proyecto: RUAGUA

Socios: AquaOurense, Consorcio de Aguas de Valdeorras

Duración: Julio 2023 - Julio 2025

Coordinador: Cetaqua Galicia

Más información: www.cetaqua.com/proyectos-destacados/ruagua

A3. Residuo cero y descarbonización



A3.1 NITROUS, monitorización y gestión en tiempo real del óxido nitroso en reactores biológicos

El desafío

El sector del agua está adaptando su estrategia para mitigar su impacto en el cambio climático y, por ello, trabajamos por mejorar el rendimiento de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) con un enfoque basado en la sostenibilidad. Esto incluye controlar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O), que contribuyen significativamente a la huella de carbono del sector.

La solución

En esta línea, en 2023 concluía el proyecto Nitrous que ha logrado importantes avances en la gestión del N_2O en Aigües de Barcelona, mejorando significativamente la precisión en los informes de emisiones y reforzando la hoja de ruta hacia la descarbonización.

Dentro del marco del proyecto se ha generado un modelo de aprendizaje automático para analizar los patrones de generación de N_2O , de manera que se puedan prever y gestionar. Para el desarrollo del modelo ha sido necesario instalar sensores electroquímicos y un analizador de gases que medían el N_2O disuelto en agua y en fase gas en tiempo real, respectivamente.

El resultado

Gracias a este proyecto de I+D+i, se han identificado estrategias que permiten reducir las emisiones directas de N_2O de manera considerable, disminuyendo hasta un 50% las emisiones generadas en el proceso de depuración, y hasta un 80% los episodios de picos extremos de este gas. Actualmente se está estudiando la implementación de las mismas.

Además, NITROUS ha contribuido a reducir los costos futuros asociados con la gestión del carbono, reduciendo las emisiones en su origen. Resultados que posicionan a Aigües de Barcelona como actor clave en la transición ecológica, avanzando hacia el objetivo de alcanzar la neutralidad climática antes del año 2050.



El desarrollo, mejora e implementación de estos nuevos modelos es clave para la digitalización del sector y para conseguir los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y, en consecuencia, de neutralidad climática.

Laura Flores, responsable de programa Soluciones basadas en la naturaleza y Project Manager del proyecto NITROUS

Proyecto: NITROUS

Socios: Aigües de Barcelona, Enviva PC, ICRA

Duración: Mayo 2022 - Diciembre 2023

Coordinador: Cetaqua Barcelona

A3.2 CIGAT Circular, contribuyendo a la descarbonización de Galicia a través de la conversión de residuos en recursos

El desafío y la solución

Alineado con los principales retos asociados al ciclo integral del agua, en 2022 se creó el Centro Mixto de Investigación CIGAT Circular, en colaboración con Viaqua y con la financiación de la Agencia Galega de Innovación (GAIN).

CIGAT Circular potencia un nuevo modelo de gestión integral del ciclo del agua y los biorresiduos para contribuir a la descarbonización de Galicia. Para ello, durante el desarrollo del proyecto, trabajaremos en cuatro ejes prioritarios (agua, energía, residuos y digital), promoviendo la producción de agua regenerada, energía renovable y la recuperación de subproductos con propiedades de desinfección o fertilizantes.

El resultado

A lo largo de 2023 se han podido demostrar, a escala piloto, las tecnologías para la recuperación de celulosa, la producción de energía verde y la producción de biocompuestos (ácidos grasos volátiles).



Los resultados obtenidos en CIGAT Circular demuestran que es técnicamente viable la producción de diversos subproductos de alto valor añadido a partir de corrientes residuales. Ahora el desafío es desarrollar los modelos de negocio que permitan su aplicación a gran escala.

Antón Taboada, responsable del programa Waste to product y investigador de CIGAT Circular

Centro mixto de investigación: CIGAT Circular
Socios: Viaqua
Duración: Mayo 2022 - Septiembre 2025
Coordinador: Cetaqua Galicia
Más información: www.umcigat.es / → [Ver vídeo](#)



A3.3 GOAT, una evaluación técnico-económica y regulatoria del uso de carbono biogénico para la producción de agua potable

El desafío

La captura y reutilización de CO₂ biogénico en Aigües de Barcelona se ha establecido como una estrategia fundamental para combatir el cambio climático y promover la sostenibilidad. El CO₂ de origen biogénico es aquel generado durante la descomposición de materia orgánica, por ejemplo, en plantas de tratamiento de aguas residuales. La captación de este CO₂ y su uso en aplicaciones propias de los tratamientos de potabilización de agua podría sustituir el consumo de CO₂ de origen fósil aportando, de este modo, beneficios económicos y ambientales alineándose con los objetivos de la Agenda 2030.

La solución y el resultado

Próximamente, la modernización de la planta de tratamiento de aguas residuales del Baix Llobregat facilitará la captura de una corriente residual de CO₂ biogénico. En este contexto, en el marco del proyecto de I+D+i GOAT, se ha colaborado junto a Aigües de Barcelona para utilizar la planta de tratamiento de agua potable de Sant Joan Despí como caso de estudio, desarrollando un estudio técnico y económico, así como un aná-

lisis regulatorio necesario para validar los siguientes pasos en esta ruta en favor a la economía circular aplicada al ciclo del agua urbano.

Transformar el CO₂ biogénico en un producto utilizable en el tratamiento de aguas potables representa un desafío innovador, tanto en términos tecnológicos, debido a los altos estándares de calidad requeridos, como regulatorios, por la ausencia de normativas específicas. Los resultados del proyecto indican que, tras la implementación de este caso de estudio, la huella de carbono asociada al uso de CO₂ en la ETAP podría reducirse en un 84%.



Este logro no solo marca un hito en la innovación tecnológica y regulatoria, sino que también allana el camino hacia un futuro más sostenible y resiliente.

Gisela Parramón, responsable del programa Subproductos producción de agua y Project Manager de GOAT

Proyecto: GOAT
Socios: Aigües de Barcelona
Duración: Mayo 2023 - Octubre 2023
Coordinador: Cetaqua Barcelona

A4. Sostenibilidad territorial y social



A4.1 La huella hídrica territorial, una gestión sostenible de los recursos hídricos en municipios

El desafío

El proyecto de huella hídrica territorial pretende dar respuesta a la necesidad de las administraciones locales de comprender tanto el consumo directo como el indirecto de los recursos hídricos en sus municipios. Un enfoque clave para evaluar cómo se utiliza el agua dulce en diversas actividades y servicios, incluyendo, entre otros, la agricultura, la industria, el comercio y el uso doméstico.

La solución

A lo largo de 2023, se ha trabajado junto a Aigües de Barcelona en el desarrollo de una metodología propia, diseñada para evaluar la huella hídrica de un territorio delimitado por el perímetro de un municipio. Esta metodología ha sido aplicada en tres estudios piloto dentro del área metropolitana de Barcelona, específicamente en Gavà, Sant Adrià del Besòs y L'Hospitalet de Llobregat. Los resultados de estos estudios incluyen balances hídricos y las huellas hídricas territoriales correspondientes, así como también información de valor para mejorar la toma de decisiones y garantizar una óptima gestión de los recursos hídricos.

El resultado

A partir de los datos obtenidos, se ha realizado también un análisis detallado para identificar los principales impactos ambientales y proponer acciones de mejora. Entre estas, destaca la promoción del uso de agua regenerada, un recurso clave para reducir la huella hídrica en los principales usos del municipio, tanto en el sector agrícola como en aplicaciones urbanas no potables.



La huella hídrica territorial nos permite conocer cómo, cuándo y dónde los municipios demandan agua, proporcionándoles la información necesaria para aportar medidas concretas de mitigación y compensación de la huella hídrica.

Iago Ferreiro, responsable del programa Neutralidad ambiental, turismo y circularidad y Project Manager de Huella Hídrica Territorial

Proyecto: HH TERRITORIAL
Socios: Aigües de Barcelona
Duración: Septiembre 2022–Octubre 2023
Coordinador: Cetaqua Barcelona

A4.2 BIG SOCIAL Santiago, *big data* para la detección de desigualdades sociales

El desafío

El proyecto de innovación social BIG SOCIAL Santiago surge ante el actual crecimiento de desigualdades socio-económicas con el objetivo analizar el contexto territorial y facilitar la toma de decisiones en materia de acción social en Santiago de Compostela. El proyecto finalizaba este 2023 construyéndose sobre procesos participativos en los que colaboran agentes locales como el Concello de Santiago, Cruz Roja, Cáritas, Fundación Secretariado Gitano, la Universidad de Santiago de Compostela y Viaqua.

La solución

Durante la ejecución del proyecto, se aplicó una metodología de segmentación demográfica y se emplearon técnicas avanzadas de análisis y procesado de datos, a través del *big data*, con la finalidad de desarrollar una herramienta que pudiera dar soporte en la toma de decisiones y fuera capaz de diseñar acciones sociales personalizadas con un mayor impacto.

El resultado

Entre los resultados obtenidos en BIG SOCIAL Santiago se encuentra la creación de un mapa de recursos de atención social en la capital gallega, con representación del ecosistema social en las diferentes zonas del municipio. Por otro lado, el proyecto ha permitido elaborar 9 mapas de radiografía social en base a indicadores socio-económicos que ayudan a visualizar las comunidades que se encuentran en situación de vulnerabilidad.



El proyecto BIG SOCIAL Santiago utiliza el poder de la inteligencia colectiva para el co-diseño de una plataforma de visualización geoespacial que permite detectar las desigualdades sociales en el territorio de manera ágil y sencilla para mejorar la toma de decisiones.

Ainhoa Quina, Project Manager
de BIG SOCIAL Santiago

Proyecto: BIG SOCIAL Santiago

Socios: Viaqua

Duración: Marzo 2022-Junio 2023

Coordinador: Cetaqua Galicia

Más información: www.cetaqua.com/proyectos/big-social-santiago

A4.3 ICARIA, modelización de eventos meteorológicos extremos para mejorar la resiliencia de infraestructuras críticas

El desafío

Los desastres ocasionados por eventos meteorológicos extremos han aumentado considerablemente en los últimos años debido, principalmente, a un aumento significativo de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos como olas de calor, sequías o inundaciones. La previsión, de cara al futuro, es que siga aumentando la frecuencia de estos acontecimientos si la temperatura global se mantiene al alza y no se cumplen los objetivos de emisiones netas cero para 2050.

La solución

Para hacer frente a estos retos, en 2023 se ha puesto en marcha el proyecto ICARIA, cofinanciado por el programa Horizon Europe de la Comisión Europea, con el objetivo de conocer mejor los impactos producidos por desastres naturales sobre infraestructuras críticas estratégicas en diferentes sectores como el del agua, la energía o el transporte.

El resultado

ICARIA propondrá un marco integral de resiliencia climática y evaluación de impactos económicos y sociales que incluye el desarrollo y validación de modelos de vanguardia capaces de simular riesgos derivados por eventos climáticos extremos, así como el análisis de amenazas climáticas relacionadas.



ICARIA modeliza y evalúa los impactos tangibles de eventos climáticos extremos sobre infraestructuras críticas y potenciales escenarios de adaptación en tres regiones diferentes.

María Guerrero, responsable del programa de Economía del Agua y Project Manager de ICARIA

Proyecto: ICARIA – Improving climate resilience of critical assets
Socios: AQUATEC, Universitat Politècnica de Catalunya, Aigües de Barcelona, Fundación para la Investigación del Clima, Institut de Recerca en Energia de Catalunya, University of Exeter, National Center for Scientific Research Demokritos, Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, DRAXIS, Center for Technology Hellas, Università di Napoli, Austrian Institute of Technology, Àrea Metropolitana de Barcelona, Region of South Egean, Verbund
Duración: Enero 2023 – Diciembre 2025
Coordinador: Cetaqua – Centro Tecnológico del Agua
Más información: www.icaria-project.eu

A4.4 MAGNUM, mejorando la gestión hídrica hotelera a través de la creación de un gemelo digital

El desafío

La gestión sostenible del agua se erige como una prioridad ineludible ante los desafíos impuestos por el cambio climático.

La solución

En este contexto, en 2023 nace MAGNUM, una iniciativa pionera financiada por los fondos europeos NextGen bajo el Programa RETOS. Este proyecto innovador está diseñado para mejorar la gestión sostenible del agua en el sector turístico, integrando avances en digitalización, análisis de huella hídrica y ciencias del comportamiento.

El resultado

A lo largo de los próximos años, se desarrollará una plataforma integradora de tecnologías de vanguardia (BIM, gemelo digital, IoT, IA) que será indispensable para el desarrollo de una herramienta de gestión sostenible del agua en el sector hotelero. Esta permitirá, no sólo monitorizar y analizar datos en tiempo real, sino también detectar anomalías en el consumo de agua y recomendar acciones para reducir la huella hídrica, entre otros. La herramienta MAGNUM Digital Twin, se integrará en tres centros de la cadena de hoteles Meliá y facilitará

una gestión más eficiente del consumo de agua, identificando áreas de mejora.

Además, el proyecto busca involucrar a los clientes de Meliá en la conservación de los recursos hídricos mediante estrategias que combinan herramientas digitales y conductuales para elevar la conciencia sobre la importancia de preservar el agua promoviendo, de esta forma, la sostenibilidad ambiental.



Fomentamos el impulso de la innovación digital para reducir la huella hídrica en el sector turístico.

Henar Lorenzo, Project Manager del proyecto MAGNUM

Proyecto: MAGNUM. A BIM-enabled platform for digital management of water footprint in tourism.

MAGNUM CPP2021-008807, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR.

Socios: Cetaqua, Ingeniería y Arquitectura Iberia S.L. (IDP), y Aquatec

Duración: Septiembre 2022-Agosto 2025

Coordinador: Meliá Hotels International

Más información: www.cetaqua.com/proyectos/magnum



A5. Operación eficiente, segura y digital

```
    if (a) {
      for (; o > i; i++)
        if (r = t.apply(e[i], n), r === !1) break;
    } else
      for (i in e)
        if (r = t.apply(e[i], n), r === !1) break;
  } else if (a) {
    for (; o > i; i++)
      if (r = t.call(e[i], i, e[i]), r === !1) break;
  } else
    for (i in e)
      if (r = t.call(e[i], i, e[i]), r === !1) break;
  return e
},
trim: b && !b.call("\uffeff\u00a0") ? function(e) {
  return null == e ? "" : b.call(e)
} : function(e) {
  return null == e ? "" : (e + "").replace(C, "")
},
makeArray: function(e, t) {
  var n = t || [];
  return null != e && (N(Object(e)) ? x.merge(n, "string" == typeof e ? [e] : e) : h.call(n, e)), n
},
isArray: function(e, t, n) {
  var r;
  if (t) {
```

A5.1 TECHLEAKS, identificación de las tecnologías más eficientes para la detección de fugas

El desafío

En un contexto climático cambiante, donde las sequías son cada vez más severas y prolongadas, una buena gestión de las pérdidas de agua potable en la red es de vital importancia. Estas pérdidas, que pueden ser debidas a consumos no registrados, errores de los equipos de medida o pérdidas reales en la red, representan una pérdida significativa de los recursos hídricos. Es por ello que, durante los últimos años, ha aumentado considerablemente la oferta de dispositivos y tecnologías para la localización y pre localización de fugas en las redes de agua potable.

La solución

En este sentido surge el proyecto TECHLEAKS, junto con Aigües de Barcelona, con el objetivo de recopilar distintas experiencias con tecnologías diversas de detección de fugas. Estas van desde el uso de hidrófonos o acelerómetros, instalados en puntos fijos de la red para la alarma temprana de sonidos que puedan ser indicadores de fugas, hasta el uso de dispositivos de inserción con sensores acústicos o electromagnéticos para llevar a cabo una evaluación del estado de la tubería y localizar fugas.

El resultado

El objetivo final es reducir los valores de pérdidas de agua, pero a la vez disponer de un portfolio de soluciones a desplegar que esté categorizado según las características óptimas de la red para cada tipología de solución.



Disponer de un portfolio con múltiples soluciones que ayuden a detectar las pérdidas de agua en la red de abastecimiento es clave para reducir los valores de agua no registrada de una forma efectiva.

Técnica del Área de Retorno de la Innovación

Proyecto: TECHLEAKS

Socios: Aigües de Barcelona

Duración: Octubre 2021 - Diciembre 2024

Coordinador: Cetaqua Barcelona



A5.2 PERSEO I.AB, aplicación de técnicas de aprendizaje reforzado a la gestión de presiones de red

El desafío

En el proyecto PERSEO I.AB se aplican técnicas de Inteligencia Artificial basadas en Aprendizaje Reforzado para desarrollar un Agente que promueva que la red de distribución trabaje con las presiones lo más ajustadas posible y teniendo en cuenta criterios operacionales de Aigües de Barcelona que garanticen su aplicabilidad.

La solución

Para conseguir dicho comportamiento en la red, se trabaja con predicciones de demanda para cada sector y este Agente realiza una propuesta de consignas para las válvulas de regulación de presión.

El resultado

Durante el 2023, se adaptó la metodología y se desarrolló el Agente considerando los criterios operativos de Aigües de Barcelona y se procedió a su validación usando una red piloto formada por tres sectores donde Aigües de Barcelona procedió a realizar un primer nivel de validación sin llegar a aplicar las consignas en la realidad.



Gracias a este proyecto de I+D+i, Aigües de Barcelona promueve una operación eficiente y digital, reduciendo las pérdidas de recurso y garantizando la calidad del servicio.

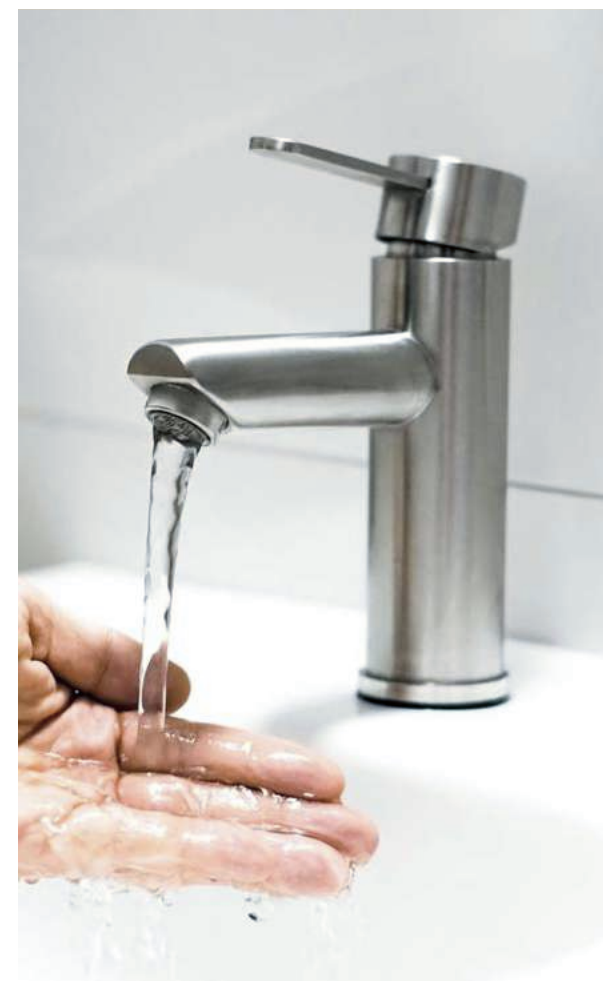
Miquel Sàrrias, responsable del ámbito Operación Eficiente, Segura y Digital

Proyecto: PERSEO I.AB

Socios: Aigües de Barcelona, Sociedad General d'Aigües de Barcelona, Barcelona Supercomputing Centre

Duración: Enero 2023 - Junio 2024

Coordinador: Cetaqua Barcelona



A5.3 ZeroVision, digitalización de plantas y redes de aguas residuales mediante Federated Learning aplicado a la visión por ordenador

El desafío y la solución

La tecnología de ZeroVision se ha implantado para diversos usos en redes de saneamiento y EDARs a través de la instalación de cámaras en puntos estratégicos. Esta digitalización de las instalaciones contribuye a conseguir el objetivo del proyecto de controlar los procesos de depuración para anticipar problemas en el funcionamiento del sistema, mejorando así la calidad de las aguas.

El resultado

Este sistema se ha utilizado por ejemplo para la detección de la acumulación de diferentes tipos de sedimentos (como toallitas húmedas) y así evitar obstrucciones que puedan causar desbordamientos o mal funcionamiento de la red de saneamiento.

También se ha instalado este sistema para la detección temprana de la acumulación de burbujas y espumas para anticipar problemas en el funcionamiento y el estado de las bacterias en el reactor biológico.

Por otro lado, también detecta de manera precoz la existencia de microburbujas de nitrógeno para anticipar problemas en el funcionamiento de los reactores biológicos. El sistema lleva a cabo un control de parámetros básicos de calidad y temperatura durante los procesos de higienización de fangos para garantizar la eliminación de patógenos y asegurar su valorización agrícola.

A finales de 2023, se realizaron diversos casos de uso de ZeroVision con el objetivo de desarrollar algoritmos que han permitido monitorizar y generar alertas sobre el estado de los diferentes procesos involucrados en la depuración del agua, optimizando así su gestión y control.



Gracias a la instalación de las cámaras, podremos actuar frente a diversos problemas y eventos no controlados, mejorando el proceso de depuración.

David Aguilera, Project Manager de ZeroVision

Proyecto: ZeroVision

Socios: Universidad de Málaga, Emasagra

Duración: Septiembre 2022 - Septiembre 2025

Coordinador: Hidralia

Más información: www.cetaqua.com/proyectos/zero-vision

A5.4 WATERVERSE, un ecosistema de gestión de datos sobre el agua

El desafío y la solución

WATERVERSE es un proyecto europeo que tiene como objetivo diseñar y desplegar un Data Space para el sector del agua. Una infraestructura tecnológica que facilite la compartición de datos de calidad entre los diferentes actores del ciclo del agua, y que permita mejorar la usabilidad de los datos y la interoperabilidad de los procesos intensivos, reduciendo así la barrera de entrada a los espacios de datos.

WATERVERSE es un proyecto en colaboración entre seis países (Chipre, España, Alemania, Países Bajos, Finlandia y Reino Unido), estableciendo indicadores claros y medibles para evaluar la equidad de los datos en los espacios relacionados con el agua y garantizando la viabilidad y la sostenibilidad del ecosistema, así como su replicabilidad, escalabilidad y aplicabilidad.

El proyecto adopta así un enfoque holístico en el ámbito del agua, combinando competencias de 17 socios de 10 países europeos, incluyendo organizaciones de investigación, empresas de servicios de agua, proveedores de tecnología y empresas de innovación.

El resultado

En 2023, se realizó el primer Multi Stakeholder Forum del piloto español, junto con Hidralia, con el objetivo de involucrar a los principales stakeholders para mejorar la resiliencia frente a los desafíos de gestión del agua de las empresas de servicios de agua y otros actores como diputaciones, ayuntamientos y tejido empresarial de la región, y promover la innovación abierta en la Costa del Sol.



Aprovechando la experiencia de 17 socios en 10 países de la UE, se busca aportar diversidad y valor para desarrollar soluciones más completas e innovadoras. Este enfoque garantiza que el WDME sea flexible, portátil e interoperable en organizaciones de agua a nivel mundial.

Sergi Baena, responsable del programa Smart metering and revenue assurance y Project Manager del proyecto WATERVERSE

Proyecto: WATERVERSE

Socios: Engineering, Eurecat, KWR Water Research Institute, VTT Technical Research centre of Finland, University of Exeter, EGM, Phoebe, FIWARE, PWN, South West Water, Hidralia, Keypro, Water Board of Lemosos, HST Systemtechnik, Water Europe, Cetaqua Barcelona

Duración: Mayo 2022- Septiembre 2025

Coordinador: CERTH

Más información: waterverse.eu

A5.5 LAGAR ANR, identificando comportamientos anómalos en redes de abastecimiento por fugas

El desafío y la solución

El objetivo del proyecto LAGAR rendimiento hidráulico es el desarrollo de una metodología para la detección y localización de sectores con comportamientos anómalos en redes de abastecimiento, a partir de diversos parámetros hidráulicos. Esta metodología se ha aplicado en tres pilotos (Marbella, Granada y Roquetas) con diferentes características, como el origen de los recursos hídricos suministrados o el grado de despliegue de la sensorica.

Para ello, se ha trabajado con distintos indicadores con el fin de detectar anomalías. También se han desarrollado otros indicadores de apoyo a la toma de decisiones para analizar y detectar aquellas alertas que puedan considerarse fugas, reduciendo el tiempo de reacción ante las mismas y disminuyendo así el volumen de pérdidas.

A través del proyecto LAGAR ANR se pretende desarrollar algoritmos que ayuden a la pre-localización de fugas en sectores hidráulicos a través de indicadores.

El resultado

En 2023 se puso en marcha una herramienta web para el análisis de eventos detectados con la metodología desarrollada, donde el operador puede

evaluar los datos utilizando diferentes parámetros configurables por el usuario.

Adicionalmente, se desarrollaron dos módulos satélite más para la reducción del agua no registrada: uno para el cálculo automático del rendimiento hidráulico y, en el caso de Granada, un módulo para la identificación de asignaciones incorrectas de usuarios a sectores hidráulicos.



LAGAR ANR da un paso adelante hacia la detección temprana de fugas en las redes de abastecimiento, avanzando así hacia un suministro de agua más eficiente.

Angel Cañete, responsable del programa Operación eficiente, segura y digital de activos y coordinador del proyecto LAGAR ANR

Proyecto: LAGAR ANR

Socios: Emasagra e Hidralia

Duración: Mayo 2023- Mayo 2024

Coordinador: Cetaqua Andalucía

Más información: www.cetaqua.com/proyectos/lagar



www.cetaqua.com

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
GALICIA

CETAQUA
ANDALUCÍA

CETAQUA
CHILE