

Research Collaboration Thinking forward

01

Palabras
iniciales

02

Modelo de
colaboración

03

Nuestra
investigación

04

Unión de perso-
nas y tecnología

05

Divulgamos
nuestros logros

06

Desarrollo
sostenible

07

Apéndices



Palabras
iniciales

CETAQUA
ANDALUCÍA

Enrique Gutiérrez Diez

Gerente de Cetaqua Andalucía

Estimado lector, es una gran satisfacción para mí poder presentar esta quinta edición de la memoria de la Fundación Centro Andaluz de Investigaciones del Agua, Cetaqua Andalucía, que refleja las actividades realizadas durante el año 2018.

Este año 2018 ha sido un año de crecimiento e intensa actividad, no sólo a nivel de desarrollo de los numerosos proyectos sino también a nivel de preparación de propuestas de financiación pública, donde me gustaría destacar el liderazgo y coordinación de dos propuestas del programa LIFE. Confío en que todo este trabajo acabe dando sus frutos, lo que supondrá un salto cualitativo para el centro, tanto a nivel de resultados como de proyección internacional y repercusión local.

También ha sido un año de crecimiento en cuanto a nuestras

instalaciones. El pasado septiembre inaugurábamos un nuevo espacio, nuestro laboratorio, anexo a nuestras oficinas, que nos permitirá ir un paso más allá en cuanto a experimentación y desarrollo y testeo de soluciones. También está pensado para ser un espacio donde poder trabajar de una manera colaborativa e interdisciplinar.

Por último quiero agradecer muy especialmente a todo el equipo por su compromiso y esfuerzo para consolidar día a día la Fundación como un actor relevante en la gestión sostenible de los recursos hídricos y en la digitalización de los procesos del ciclo integral del agua. Y por supuesto también a todas las instituciones y empresas con las que hemos colaborado.

Espero que disfruten de la lectura.



“Un espacio donde poder trabajar de una manera colaborativa e interdisciplinar”.

Maria Salamero Sansalvadó

Presidenta del patronato

En este 2018 ha habido diversos hechos relevantes que marcan una nueva etapa de la evolución del planeta y que me gustaría compartir con los lectores de este informe. Hechos que también han guiado y hemos integrado en la estrategia y desarrollo de los programas de Cetaqua Andalucía, que presido.

En primer lugar quisiera destacar los llamamientos a la **lucha contra el cambio climático** que finalmente han tomado la relevancia esperada. Tanto desde la sociedad civil, como de la comunidad científica, las administraciones públicas y las empresas se han llevado a cabo acciones de activismo para poner en relevancia la gravedad de la situación y poner en las agendas planes de acción empezar a tomar acuerdos para frenar la situación. Suez dispone de políticas especí-

ficas sobre cambio climático que Cetaqua Andalucía asume y activa por la vía de sus proyectos.

En segundo lugar y en el marco de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030**, se nos indica una hoja de ruta bien clara. En concreto hay un ODS que me gusta especialmente, el número 17 que nos habla de que un programa exitoso de desarrollo sostenible requiere alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. Estas alianzas deben ser inclusivas construidas sobre principios y valores, una visión compartida, y metas compartidas, que colocan a la gente y al planeta en el centro, son necesarias a nivel global, regional, nacional y local. Es por ello que el modelo de Cetaqua toma, si cabe, mayor sentido. En 2018 se presentaron dos propuestas Life con presencia de ACOSOL y



“Un programa exitoso de desarrollo sostenible requiere alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad”.

EMUASA, de las que recientemente se ha comunicado la aprobación del Life Nirvana que comenzará durante 2019 y en el que se probarán soluciones de bioremediación para tratar la contaminación de acuíferos por nitratos.

Finalmente, otro hito destacable es que comienza el **Decenio Internacional de la ONU para la Acción sobre el Agua para el Desarrollo Sostenible**, en respuesta a la ambiciosa Agenda 2030. En este sentido desde Cetaqua queremos contribuir en este gran reto común con diferentes iniciativas, como es nuestra apuesta por la gestión sostenible de los acuíferos, promover el uso de fuentes no convencionales de agua, impulsar la economía circular en el ciclo integral del agua, etc.

Durante este 2018 hemos continuado impulsando una gestión más eficiente y sostenible de los acuíferos de la costa del sol con nuevos proyectos como el de río Padrón en Estepona, en el que se está realizando un estudio sobre intrusión salina.

Todos nuestros avances realizados hasta la fecha han sido posibles gracias a la inestimable colaboración de patronos, asesores científicos, colaboradores y equipo de profesionales de Cetaqua, a los que animo a seguir trabajando con la máxima excelencia y pasión.

Solo tenemos un planeta, creo firmemente en que otro futuro es posible y centros como Cetaqua pueden y deben contribuir a hacerlo posible.



Rosa María Menéndez López

Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) recoge en sus estatutos su decidida intención de apostar por la transferencia del conocimiento y resultados hacia la sociedad y en particular hacia el sector productivo. Esto le lleva año tras año a incrementar su esfuerzo en este sentido a través de varias actuaciones entre las que se encuentra su participación en un proyecto tan innovador como es Cetaqua.

Este año Cetaqua ha recogido los primeros frutos de la agenda estratégica propuesta a fin de implementar modelos de economía circular que garanticen una producción más eficiente de la industria con un consumo responsable de los recursos. De esta forma Cetaqua se ha consolidado como

un actor imprescindible para promover nuevas relaciones entre la sociedad y su entorno basadas en nuevas sinergias y nuevas tecnologías. En definitiva, este año ha sido importante para la economía circular en el ciclo integral del agua como parte de la adaptación al cambio climático y Cetaqua se ha convertido en un pilar esencial de la colaboración público-privada en este contexto.

Como Presidenta del CSIC, felicito y agradezco el compromiso y dedicación de todos los socios que ha permitido el desarrollo de un trabajo conjunto de excelencia a través de la vía de la investigación colaborativa y responsable con la transferencia del conocimiento, en un proyecto común que conduce a un desarrollo sostenible.



“Cetaqua se ha consolidado como un actor imprescindible para promover nuevas relaciones entre la sociedad y su entorno”.

José Ángel Narváez Bueno

Rector de la Universidad de Málaga

La investigación de temas relacionados con el agua es referente en la Universidad de Málaga, que en su oferta de I+D+i cuenta con varios grupos dedicados a su impulso.

En este sentido, destaca la alianza entre la UMA y Cetaqua Andalucía que, desde 2014, avanza para despejar los retos futuros del agua.

En concreto, la activa participación de los grupos de investigación de la Universidad de Málaga en esta Fundación andaluza está facilitando que la transferencia de conocimiento innovador relacionado con el agua se convierta en tecnología útil para las empresas del entorno.

Una colaboración que no para de crecer, como refleja el proyecto MATRIX, recién presentado, elabo-

rado de forma conjunta al ambicioso programa de la Unión Europea LIFE para fomentar el agua regenerada, coordinado por Cetaqua Andalucía y Barcelona con socios la UMA y ACOSOL.

Se convierte así, la Universidad de Málaga en una pieza clave, en el puente que conecta el conocimiento con el desarrollo, pero siempre aportando rigor científico y sumando el talento.

Y es que la unión del ámbito científico y el empresarial debe ser esencial para la generación de conocimiento útil y transferible.

La I+D+i como fuente de innovación, en busca de soluciones y nuevas oportunidades que ayuden al aprovechamiento de los recursos naturales de forma sostenible.



“La unión del ámbito científico y el empresarial debe ser esencial para la generación de conocimiento útil y transferible”.

Modelo de colaboración

Somos un modelo de colaboración público-privada

Cetaqua Andalucía es una fundación creada en 2014 por Hidralia, la Universidad de Málaga (UMA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

consolidado como una referencia en la aplicación del conocimiento académico al agua y al medio ambiente, creando productos y servicios que benefician a la sociedad.

Este modelo de colaboración público-privada que fue creado para garantizar la sostenibilidad y eficiencia del ciclo del agua, considerando las necesidades territoriales, se ha

El modelo se ha aplicado en otros centros Cetaqua, que son independientes entre ellos pero que comparten estrategia y trabajan en colaboración.



El patronato, órgano de gobierno

El Patronato es el principal órgano de gobierno, integrado por sus miembros fundadores, al que corresponde definir la estrategia, los planes anuales y los presupuestos, además de aprobar los proyectos y actividades principales, y supervisar la gestión económica.

Está formado por:



Hidralia es una empresa andaluza del sector del medio ambiente que gestiona todos los procesos relacionados con el ciclo integral del agua. El modelo de gestión de Hidralia está basado en la excelencia en la prestación del servicio, el desarrollo de la comunidad local y la innovación tecnológica para la mejora de los procesos y el cuidado del medio ambiente. Hidralia presta servicio a más de 1.300.000 habitantes de 56 municipios andaluces.



La Universidad de Málaga apuesta por el desarrollo científico y la innovación como vía para aportar progreso al conjunto de la sociedad. Destaca el fomento de la movilidad y el esfuerzo por atraer talento internacional, logrando una universidad abierta, cosmopolita y capaz de integrarse en proyectos científicos de máximo nivel. Investigación de excelencia, innovación, dinamismo e internacionalización son los principios que marcan la historia de la UMA y, a su vez, la base establecida por la universidad para superar las dificultades actuales y reforzar su servicio al conocimiento, a la sociedad y al futuro.



El Consejo Superior de Investigaciones Científicas es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.



Presidenta
María Salamero
SUEZ



Vicepresidente
José Ángel Narváez
UMA



Vocal
Carlos Montero
SUEZ



Vocal
Víctor Ramón Velasco
CSIC



Vocal
Gustavo Calero
Hidralia



Secretaria no Patrono
Teresa Vizcaíno
SUEZ



Vicesecretario no Patrono
Jorge Palomino
Hidralia

El Consejo Científico-Técnico, asesor en estrategia de investigación

Cetaqua Andalucía es asesorada por su Consejo Científico-Técnico (CCT), designado por el Patronato y renovado periódicamente.

Sus funciones son:

- Orientar sobre las políticas de investigación y proponer nuevas líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
- Prestar asesoramiento técnico sobre los proyectos a realizar y orientar sobre posibilidades de financiación.
- Evaluar las necesidades empresariales planteadas.



Presidente
Marcos Martín
Aguas de Huelva -
Hidralia



Vicepresidente
Santiago Sánchez
CNM - CSIC

Vocales



Julio Berbel
Universidad de
Córdoba



César Hervás
Universidad de
Córdoba



Antonio Pulido
Universidad de
Almería



José María Quiroga
Universidad de Cádiz



Francisco Herrera
Universidad de
Granada



Stephen Foster
Global Water
Partnership



Alberto Barrera
SUEZ



Claudio Cosentino
SUEZ



Juan Carlos Torres
Hidralia



Matilde Mancha
Hidralia



Javier Ybarra
Hidrogea



Antonio Bandera
UMA

Nuestra
investigación

CETAQUA
ANDALUCÍA

Nuestra visión y nuestra acción sobre el futuro del agua

El agua es un elemento clave del bienestar humano por su relación con la calidad de vida y la salud, que significa progreso en un mundo cada vez más interconectado y más global. Por otra parte, su escasez y su deterioro son sinónimos de conflicto, de dependencia y de vulnerabilidad, tanto entre regiones como en el seno de una misma sociedad. La tecnología, la investigación, la innovación y los modelos de gestión nos permiten aportar soluciones que orienten todos los procesos del ciclo del agua hacia la economía circular. Esta visión del agua y los demás recursos que intervienen en sus procesos, así como las acciones que de ella se derivan, contempla un futuro que solo puede ser sostenible. Sostenible en términos técnicos, económicos, sociales y medioambientales.

CETAQUA ANDALUCÍA SE CENTRA EN LAS SIGUIENTES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:



Recursos hídricos, producción y regeneración



Agua 4.0, soluciones para la transformación digital



Recursos hídricos, producción y regeneración

Desarrollamos tecnologías y conocimiento que mejoran la gestión del recurso y su regeneración, generando soluciones aplicadas a una operación más eficiente e integrada.

Retos

El cambio climático nos obliga a replantear el uso que realizamos del recurso agua. Gestionarla eficientemente y con una visión integral es esencial para la sociedad. Por ello, las soluciones abarcan varios vectores, como la gestión de los recursos subterráneos, evitando su sobreexplotación, avanzar en la búsqueda de fuentes alternativas y eficientes, así como promover la regeneración y reutilización del agua residual como solución sostenible a largo plazo, superando retos técnicos, ambientales, sociales, y económicos.

Líneas prioritarias de trabajo:

- Preservación de agua subterránea y recarga de acuíferos
- Gestión integrada del agua superficial y subterránea
- Regeneración y reutilización



Agua 4.0, soluciones para la transformación digital

La aplicación de las tecnologías digitales transforma los procesos de gestión del agua, en los que el procesamiento de datos e imágenes posibilita unas operaciones más eficientes, sostenibles y seguras.

Retos

Los datos son ya el motor de la transformación digital en todos los ámbitos. Su adecuada generación, captura, tratamiento y análisis permite ofrecer nueva información de alto valor añadido y, en el caso del ciclo del agua, facilitar unos procesos productivos y medioambientales más eficientes. La búsqueda de nuevas soluciones de sensorización y de comunicaciones, la convivencia de los nuevos desarrollos con los sistemas existentes, así como la automatización de procesos, son los retos que afrontamos para lograr una integración óptima de los dispositivos físicos y los procesos digitales.

Líneas prioritarias de trabajo:

- Visión artificial
- Big Data y Data Analytics
- Smart solutions: Internet of Things (IoT) y Smart Cities



Evaluación cuantitativa y cualitativa de las aguas subterráneas disponibles

El acuífero de San Pedro de Alcántara es de gran interés para el abastecimiento de la población de Marbella, debido a la excelente calidad de las aguas subterráneas. Por ello, en 2018 se ha analizado en profundidad este recurso hídrico para definir una estrategia sostenible de explotación y conservación de sus aguas, garantizando la calidad del servicio de abastecimiento y la sostenibilidad conforme a los Planes Hidrológicos de Cuenca. Además, se han propuesto alternativas de explotación para garantizar el uso sostenible del recurso de un modo compatible con las directrices de la Directiva Marco del Agua. Por un lado, se ha estimado el balance hídrico anual del acuífero, estudiando su funcionamiento y su geometría mediante técnicas hidrogeológicas no intrusivas. Paralelamente, se ha estudiado la evolución histórica de la calidad y la disponibilidad de las aguas subterráneas en el mismo acuífero y en el de Guadalmina en diferentes puntos de control.



Proyecto

Evaluación de los recursos hídricos disponibles en el acuífero plioceno de San Pedro de Alcántara (RECOSOL) + Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los acuíferos de San Pedro de Alcántara y Guadalmina (HIDROSOL)

Socios

Hidralia

Duración

Marzo 2018 – Diciembre 2018

Coordinador

Cetaqua Andalucía



Soluciones para el agua de consumo humano: desnitrificación de acuíferos y prevención de cal en redes

La salinización y la contaminación por nitratos son los dos principales retos a los que se enfrentan las aguas subterráneas europeas. En 2018 se han llevado a cabo ensayos de laboratorio en el marco del proyecto FENLAB en colaboración con EMUASA y la Universidad Politécnica de Cataluña con el objetivo de explorar la viabilidad de una técnica novedosa para la desnitrificación de las aguas subterráneas. Este estudio ha permitido caracterizar en laboratorio la efectividad de la desnitrificación in-situ mediante la adición controlada de pequeñas cantidades de nanopartículas de hierro, una técnica novedosa que aún no ha sido ensayada a escala real.

Proyecto

FeNLAB - Ensayos de columna para eliminación de nitratos en acuíferos con nanopartículas de Fe

Socios

Aquatec, EMUASA, NA-NOIRON

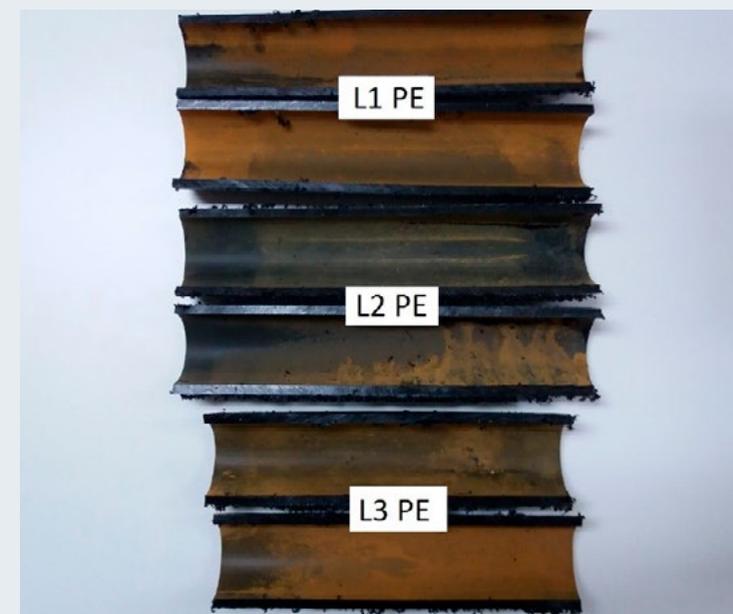
Duración

Octubre 2018 - Enero 2019

Coordinador

Cetaqua Andalucía

Otra problemática habitual en las redes de agua potable es la formación de incrustaciones calcáreas que dificultan su gestión, pudiendo llegar a generar graves problemas de mantenimiento. En el proyecto PRESS desarrollado en colaboración con Aguas de Torremolinos, se ha evaluado la eficiencia de dos técnicas de bajo coste para evitar la precipitación de sales en las redes de abastecimiento de agua potable. La prueba piloto de 10 meses de duración se extenderá en una segunda fase para demostrar la efectividad del tratamiento con pequeñas cantidades de un ácido débil. También se ha estimado el coste económico que supondría su implementación en el área de interés.



Proyecto

PRESS - Técnica de bajo coste para eliminación/inhibición de la precipitación de calca en redes de abastecimiento de agua potable de Torremolinos

Socios

Aguas de Torremolinos

Duración

Febrero 2017 - Enero 2018 (fase 1)

Coordinador

Cetaqua Andalucía



Inteligencia artificial para el control de zonas de baño

Sección 03
Nuestra investigación

Este año hemos desarrollado una solución basada en técnicas de visión por computador con inteligencia artificial que permite cuantificar y predecir el nivel de ocupación de la playa periódicamente. Además, se ha diseñado una funcionalidad que permite identificar la presencia de personas en zonas de riesgo para el baño. Este servicio se podrá conectar a un sistema de alerta para funcionar de manera proactiva en casos de riesgo. Aunque el tratamiento de las imágenes captadas se realiza in situ mediante el procesador incorporado a la red local de dispositivos instalados, en el futuro la información generada se cargará a un servidor central a través de una aplicación en la nube, permitiendo el acceso al usuario final. El proyecto se está desarrollando en colaboración con el Dinapsis del grupo SUEZ en Benidorm y con un piloto en las playas de Torrevieja.



Proyecto

Solución inteligente para playas basada en visión artificial (iON BEACH)

Socios

SGAB, DINAPSIS, Hidraqua y AGAMED

Duración

Junio 2018 – Diciembre 2018

Coordinador

Cetaqua Andalucía

Unión de personas
y tecnología

CETAQUA
ANDALUCÍA

Una red de talento y plataformas científicas para generar resultados de impacto



Talento

Cetaqua Andalucía atrae talento. Se ha creado un ecosistema de talento científico de alto nivel integrado por las personas provenientes tanto del propio Cetaqua Andalucía como de otros centros de investigación y universidades de prestigio internacional con quien compartimos proyectos.



Plataformas experimentales

Cetaqua Andalucía lleva a cabo casos de estudio y el co-desarrollo de soluciones y tecnologías mediante una red de plataformas experimentales. Se cuenta con instalaciones piloto in situ, como la desarrollada en colaboración con Aguas de Torremolinos para el estudio de soluciones frente a las incrustaciones calcáreas en tuberías, plataformas para el análisis masivo de datos o imágenes con técnicas de inteligencia artificial, con servidores propios y también en servicios de cloud. Contamos, además, con un nuevo espacio experimental con equipos para el desarrollo, prototipado y testeado de soluciones y tecnologías en el marco de nuestros proyectos.



Red de colaboración

Las colaboraciones que establecemos con las organizaciones que cumplen con los mejores estándares científicos, como universidades y centros tecnológicos, y con las asociaciones profesionales, las empresas y el sector público, nos permiten asegurar que estamos trabajando en soluciones innovadoras, robustas, relevantes y que generan valor para el conjunto de la sociedad.

Colaboramos: nuestro modelo para generar valor

Atraemos talento

Cetaqua Andalucía es una puerta natural de entrada de talento de la universidad al mundo laboral, acogiendo tanto a universitarios

en prácticas como incorporando a doctores/as. Al mismo tiempo se favorece el intercambio de conocimiento con las universidades

locales mediante la figura del ACT (Asesor Científico-Técnico).



10
personas

↳ **4**
doctores/as

↳ **2**
asesores
científico-técnicos



Dr. Bartolomé Andreo Navarro

Dr. Fernando Delgado Ramos

Plataformas experimentales

Realizamos experimentos tanto en plataformas virtuales y en el laboratorio, como sobre el terreno. Por ejemplo, en las infraestructuras de operadoras de agua como Hidralia y Aguas de Torremolinos, así como en las áreas de estudio urbanas y litorales de los municipios donde se aplicarán las tecnologías.

Desarrollo de soluciones Big Data

Diseño, desarrollo y testeo de soluciones basadas en análisis de datos y Big Data a través de la nube de Amazon Web Services (AWS). El diseño modular de la plataforma permite un ágil desarrollo de soluciones de análisis descriptivo, predictivo y prescriptivo sobre los datos del ciclo integral del agua.

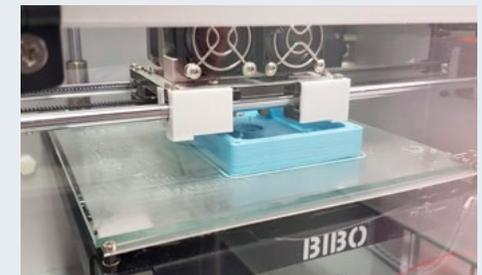
Desarrollo IoT

Lanzamiento de productos relacionados con Internet of Things (IoT) para su fase de desarrollo, con los que se genera un ecosistema propio, se posibilita el proto-

tipado rápido y se validan tecnologías, sensores y comunicaciones de soluciones en el campo IoT.

En septiembre de 2018, hemos inaugurado un nuevo espacio experimental propio, en el que se centralizará el desarrollo, prototipado y evaluación de soluciones tecnológicas en la gestión integrada de los recursos hídricos. En 2018 ya se han desarrollado algunos proyectos de caracterización de equipos en este espacio, pero de hecho el objetivo es inculcar una filosofía "maker" en el equipo que permita la generación de nuevas tecnologías y soluciones a partir de la interacción de los diferentes perfiles, y gracias a unos medios adecuados para ello. Entre otros equipos cabe destacar la posibilidad de hacer impresión 3D, equipos de integración y testeo de componentes electrónicos, una cámara climática que permite testar el comportamiento de equipamiento en condiciones de humedad y temperatura extremas,

etc. Esto nos está permitiendo ya obtener resultados de mayor impacto y con costes muy acotados. A modo de ejemplo, se ha desarrollado una sonda de nivel piezométrico low-cost, por un valor inferior al 10% del coste del dispositivo comercial del que se disponía previamente, para utilizarse en sondeos en los que peligre la integridad del instrumental.



Red de colaboración

Como resultado de nuestra red de colaboración con universidades, centros de I+D+i, empresas, entidades públicas y asociaciones, en 2018 hemos participado en una treintena de proyectos, uno de ellos de financiación estatal y otro financiado por la Comisión Europea.

El rigor científico de las universidades y centros de investigación

El trabajo en red con instituciones de reconocido prestigio asegura la solidez científica de las soluciones propuestas.

Las soluciones aplicadas a la economía real

La visión de empresas de diferentes sectores - agua, energía, residuos, agricultura, etc. - ayuda a detectar oportunidades y a traducir en soluciones viables y sostenibles desde el punto de vista social, económico y ambiental, adaptándolas a las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

El valor de la colaboración público-privada

Implicar de forma continuada las entidades públicas ayuda a garantizar que las soluciones propuestas responden a retos reales de la sociedad y asegura que se puedan llevar a la práctica en contextos territoriales y marcos normativos actuales y futuros.

La influencia y posicionamiento de las asociaciones

La participación en asociaciones nacionales e internacionales nos pone en contacto con nuevas tendencias y colaboraciones potenciales, además de promover el intercambio de conocimiento.



En 2018 hemos colaborado con 20 universidades y centros de I+D+i. Algunos ejemplos en el ámbito estatal son la Universidad de Granada, el Centro tecnológico EURECAT y el Centro de Visión por Computación de la Universidad Autónoma de Barcelona.

También hemos trabajado con una quincena de empresas, principalmente del sector del agua, de la energía y del medioambiente, y hemos consolidado nuestro vínculo con el cluster SmartCities Andalucía

*Ver listados completos de proyectos y colaboraciones en Anexos

Divulgamos
nuestros logros

CETAQUA
ANDALUCÍA

Divulgamos nuestros logros

Para que los resultados que generamos tengan impacto real, trabajamos en la divulgación y comunicación de la I+D+i que llevamos a cabo, buscando y eligiendo los canales más adecuados y eficientes para cada tipo de mensaje.

6 Congresos

6 Publicaciones científicas

Participamos activamente en congresos

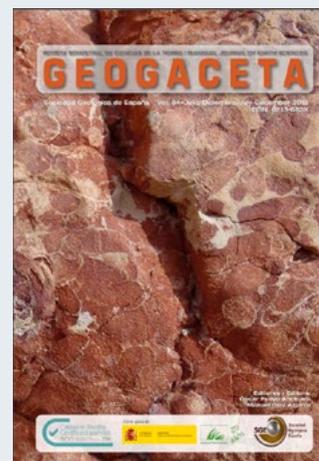
Compartir los avances de nuestra investigación con nuestros homólogos en otras entidades y países, así como con audiencias potencialmente interesadas en nuestras áreas de trabajo, es una manera de consolidar nuestro centro tecnológico como referente en Andalucía en la gestión inteligente y sostenible de los recursos hídricos. En 2018, hemos participado en 6 congresos y otros eventos ligados a nuestra actividad, tanto mediante ponencias activas como presentando pósteres y exponiendo en ferias (ver listado completo en Anexos).

Difundimos nuestros resultados en publicaciones técnicas y científicas

Publicamos en revistas científicas y otras publicaciones de la comunidad científica revisadas por pares, nos posiciona en temáticas de ciencia y tecnología ante la comunidad regional e internacional, y demuestra nuestra expertise en nuestras líneas de investigación. En 2018, hemos publicado 6 artículos en revistas científicas, técnicas y libros de *proceedings*.



XXXIV Foro de la AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento) “Encuentro para la innovación en la gestión del Agua 4.0”, Bilbao, 7 de noviembre de 2018: Cetaqua Andalucía presentó la ponencia “**Avances en la visión por computador en el ciclo urbano del agua**”.



Damián Sánchez García, Bartolomé Andreo Navarro, Xavier Bernat Camí, Manuel Olías Álvarez, Francisco Macías Suárez, Gustavo Calero Díaz y Marina Arnaldos Orts. “**Caracterización hidrodinámica e hidroquímica del drenaje ácido de una escombrera minera (Faja Pirítica Ibérica, España)**”. GEOGACETA. ISSN: 0213-683X. ISSN (online): 2173-6545

Desarrollo
sostenible

CETAQUA
ANDALUCÍA

Nuestro compromiso con la sociedad y con nuestro entorno

En 2018 comenzó la Década Internacional de Acción sobre el Agua para el Desarrollo Sostenible adoptada por los miembros de las Naciones Unidas, a fin de acelerar los esfuerzos para afrontar los retos globales relacionados con el agua. En Cetaqua Andalucía orientamos nuestra actividad de investigación hacia la Agenda 2030, contribuyendo todo lo posible a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.



Agua limpia y saneamiento

Una docena de proyectos desde 2014 para asegurar la calidad del agua potable que abastece a la población, especialmente en las provincias de Málaga, Almería y Granada. Además de una veintena de proyectos para gestionar los recursos hídricos de manera sostenible, con un foco especial en los acuíferos, y para estudiar y preservar las aguas subterráneas, un recurso estratégico en Andalucía, así como en el resto de España y Europa.



Industria, innovación e infraestructura

Desarrollamos soluciones tecnológicas innovadoras, en las infraestructuras y procesos del ciclo integral del agua, incluyendo sistemas inteligentes para gestionar la demanda y la disponibilidad de agua aplicables al ámbito urbano, industrial y agrícola. A nivel de redes de agua trabajamos por mejorar su estado con soluciones que buscan disminuir el problema de las incrustaciones calcáreas. Por otro lado también estudiamos los potenciales efec-

tos nocivos de corrosión en las redes de agua cuando se produce un cambio de agua y se introduce agua desalada en altas proporciones. Otra línea a destacar es la de la investigación en tecnosueños con el objetivo de valorizar el 100% de residuos de depuradora en proyectos de economía circular y recuperación ambiental del territorio, donde se puede dar cabida a residuos no sólo del ciclo integral del agua sino de otras industrias locales.



Ciudades y comunidades sostenibles

Trabajamos en el desarrollo de herramientas que ayuden a mejorar la inclusión en el ámbito del agua, como por ejemplo con servicios como la teleasistencia para asegurar accesibilidad a servicios de las personas más vulnerables. También damos soporte a iniciativas que implican gestión del riesgo para las personas, ante desastres naturales o ante el impacto de la contaminación en la calidad del aire en las ciudades.



Flora y fauna acuáticas

La visión artificial tiene un potencial que estamos desarrollando por ejemplo para el seguimiento medioambiental del litoral detectando potenciales vertidos en tiempo real. Por otro lado, los proyectos que venimos impulsando para una gestión sostenible de los acuíferos mejoran el estado de los mismos, lo cual tiene un beneficio también desde el punto de vista de los ecosistemas altamente dependientes de ellos, como los ríos y manantiales. Por otro lado hemos colaborado en un proyecto singular que ha desarrollado una boya para el seguimiento de parámetros medioambientales en ambiente marino.



Alianzas para lograr los objetivos

El propio modelo colaborativo en el que se fundamenta nuestra fundación, se refleja en un esfuerzo común con las operadoras de agua locales, cada vez implicando más a la universidad en nuestros proyectos de I+D+i y con una tendencia a la internacionalización de nuestra actividad.

EsAgua, red pionera en huella hídrica en España



Consumo y producción responsables

Contribuimos a promover modalidades de consumo y producción responsables, a través de la red EsAgua. En 2016, Cetaqua, la Water Footprint Network y Aenor crearon la primera red sobre huella hídrica en España para dar a conocer este concepto y lograr un uso más sostenible y equitativo del agua. Una iniciativa destacada de Cetaqua en el ámbito del desarrollo sostenible.

EsAgua surge de la demanda creciente de información sobre la huella hídrica de las organizaciones, los procesos y los productos, y ha contado en 2018 con 32 entidades participantes. Los miembros de esta red gestionada por Cetaqua tienen acceso a un foro

privado con el apoyo de expertos para compartir experiencias y hacer consultas relacionadas con la huella hídrica, además de disponer de material y documentación de interés.

Más allá del espacio privado, EsAgua es también una herramienta para trasladar el concepto de la huella hídrica en la sociedad y en la comunidad científica a través de la web, de las redes sociales y de conferencias. Este año, Cetaqua ha participado activamente en la divulgación sobre huella hídrica en el ciclo de webinars de EsAgua, que ha contado con un total de 4 seminarios online, y en jornadas de ámbito estatal como la AECOC sobre el desperdicio alimentario.



PROMOVIDO POR

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



32
organizaciones
participantes

400
asistentes
a cuatro seminarios
abiertos sobre
huella hídrica

Cetaqua Andalucía, una organización neutra en emisiones



Acción climática

Calculamos nuestra huella de carbono

Desde el año 2014 contribuimos a la protección de nuestro entorno mediante el cálculo de las emisiones de carbono generadas por nuestra actividad, incluyendo los desplazamientos de nuestros colaboradores/as, de manera que podamos aplicar las medidas necesarias para reducir o compensar nuestras emisiones en base a datos objetivos.

Compensamos nuestras emisiones

Compensamos nuestras emisiones de carbono financiando el proyecto hidroeléctrico Mariposas en Chile, que genera electricidad a partir de fuentes renovables con los consiguientes beneficios ambientales y sociales para la comunidad local.

Tomamos medidas para reducir emisiones

Asimismo, hacemos todo lo posible para que nuestro trabajo diario sea cada vez más responsable con el medio ambiente. Algunas de las medidas que estamos implementando para la reducción de nuestra huella de carbono son: minimizar los viajes corporativos mediante la implementación de videoconferencias y del teletrabajo, optimizar las rutas y promover el carsharing; comprar energía eléctrica verde y adquirir entradas de proveedores locales; reducir el consumo de papel, hacer separación selectiva de residuos, y difundir los resultados de la Huella de Carbono entre sus colaboradores/as.



27 toneladas de CO₂ equivalente emitidas y compensadas



La planta hidroeléctrica Mariposas se construyó en el canal Maule Norte, en la comuna de San Clemente, Chile. Reduce 21.000 toneladas de CO₂ cada año; genera unos 40 GWh anuales de

electricidad que se suministra a la Red Eléctrica de Chile, contribuyendo al desarrollo del país; ha generado 250 puestos de empleo locales durante la fase de construcción y 5 empleos permanentes durante la operación.

Apéndices

Cuentas anuales 2018

CUENTA DE RESULTADOS

Financiación privada	397.579 €
Financiación pública	42.158 €
Otros ingresos	207.213 €
Total ingresos	646.949 €
Gastos de proyectos	431.462 €
Gasto de estructura	215.487 €
Total gastos	646.949 €

BALANCE

No corriente	900 €
Corriente	330.944 €
Activo	331.844 €
Patrimonio neto	111.173 €
Pasivo	220.671 €
Patrimonio neto y pasivo	331.844 €

Listado de proyectos 2018

TÍTULO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	ENTIDAD FINANCIADORA	ROL CETAQUA	PRESUPUESTO TOTAL	PRESUPUESTO TOTAL CETAQUA
Recursos hídricos, producción y regeneración						
Incremento del recurso hídrico disponible para el abastecimiento a Marbella mediante la mejora del conocimiento de los límites y geometría de sus acuíferos. Integración de datos de columnas de sondeos y geofísicos y modelización 3D	14/11/16	28/2/19	HIDRALIA	Coordinador	69.148 €	69.148 €
Valorización de residuos de EDAR mediante la elaboración de tecnosoles	10/12/18	9/10/19	EMASAGRA e HIDRALIA	Coordinador	50.000 €	50.000 €
Managed aquifer recharge in Aloha (Marbella) as a tool to maximize the use of surplus water resources	1/9/16	10/10/18	HIDRALIA	Coordinador	48.980 €	48.980 €
Plan de prevención de la colmatación biológica en recarga de acuíferos y sondeos	1/8/17	30/11/18	Cetaqua Barcelona	Coordinador	48.000 €	48.000 €
Decision Support System (DSS) for Vega de Granada region water management.	1/11/17	31/1/19	Universidad de Granada (UGR)	Coordinador	48.000 €	48.000 €
Assessment of groundwater water resources available in San Pedro de Alcàntara aquifer	1/3/18	31/12/18	HIDRALIA	Coordinador	34.128 €	34.128 €
Low cost technique of elimination / inhibition of calcite precipitation in Torremolinos drinking water supply network	1/2/17	4/10/18	Aguas de Torremolinos	Coordinador	32.650 €	32.650 €
Establecimiento de límites de turbidez asociados a desembalses basados en criterios biológicos y estudio de valorización de los sedimentos de fondo	15/5/17	11/7/18	Cetaqua Barcelona	Coordinador	28.000 €	28.000 €
Tecnología para la detección de eventos y determinación del potencial de formación de trihalometanos.	1/4/18	6/12/19	Cetaqua Barcelona	Subcontratista	301.151,40 €	27.954,20 €
Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los acuíferos de San Pedro de Alcàntara y Guadalmina	1/3/18	31/1/19	HIDRALIA	Coordinador	17.947 €	17.947 €
Uso conjunto de recursos hídricos en la Costa del Sol mediante sistemas de información GEOgràfica y MODelización	1/10/18	31/1/19	HIDRALIA	Coordinador	16.340 €	16.340 €
Ensayos de columna para eliminación de nitratos en acuíferos con nanopartículas de Fe	8/10/18	7/1/19	HIDRALIA	Coordinador	15.350 €	15.350 €
In situ remediation of groundwater polluted with diffuse-origin nitrates	1/7/17	31/3/18	Cetaqua Barcelona	Coordinador	15.100 €	15.100 €
Influence of chlorine from drinking water on its organoleptic properties	30/11/17	17/4/18	Aguas de Torremolinos	Coordinador	13.575 €	13.575 €

TÍTULO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	ENTIDAD FINANCIADORA	ROL CETAQUA	PRESUPUESTO TOTAL	PRESUPUESTO TOTAL CETAQUA
Agua 4.0, soluciones para la transformación digital						
Plataforma de interoperabilidad de servicios para el ciclo del agua	1/9/18	31/10/20	MINECO	Socio	991.667,67 €	208.025,25 €
Protección de infraestructuras contra ataques cibernéticos y físicos	1/6/17	1/6/21	Comisión Europea	Socio	9.616.525 €	101.343,75 €
Evaluación de oportunidades de negocio en el ámbito de la sensorización de ciudades inteligentes: reduciendo costes y maximizando fiabilidad en los valores obtenidos	31/3/17	27/7/18	SUEZ	Coordinador	78.000 €	78.000 €
AquaPRED. The key to address commercial losses	19/10/17	30/8/19	SUEZ	Coordinador	195.000 €	68.000 €
Detención de personas en áreas de baño para evitar riesgos	11/6/18	31/1/19	SUEZ	Coordinador	40.763 €	40.763 €
Quiosco Tele Asistencia: Oficina virtual PLUS	14/11/16	24/1/18	HIDRALIA	Coordinador	35.500 €	35.500 €
"Soluciones adaptadas a territorio para la gestión de impagos"	1/10/17	31/7/18	SUEZ	Socio	160.000 €	35.000 €
Seguimiento de Vertidos mediante visión artificial ph3	1/2/17	31/5/18	Aguas de Torremolinos	Coordinador	20.875 €	20.875 €
Low cost CSO level monitoring with VHF169 communications	16/10/17	14/12/18	SUEZ	Socio	36.000 €	20.400 €
Product Specification Hydrosense	25/6/18	19/10/18	SUEZ	Coordinador	17.267 €	17.267 €
"Minimización de la contaminación en aguas urbanas a través de un control de data a tiempo real"	15/11/17	28/2/19	Cetaqua Barcelona	Subcontratista	14.320 €	14.320 €
Desarrollo del proyecto iON BEACH	11/6/18	31/1/19	SUEZ	Coordinador	13.256 €	13.256 €
Product Specification Hydrosense VHF	10/9/18	26/10/18	SUEZ	Coordinador	9.441 €	9.441 €
Showcase Virtual Assistant	1/12/18	15/3/19	SUEZ	Coordinador	6.000 €	6.000 €
Reconocimiento, clasificación y conteo automáticos para cultivos	1/11/17	31/3/18	Cetaqua Barcelona	Coordinador	10.850 €	5.425 €
Capacidad para afrontar el cambio climático en áreas urbanas: planteamiento multisectorial con foco en el agua	1/9/17	30/12/18	Cetaqua Barcelona	Subcontratista	3.190 €	3.190 €

Listado de contribuciones a congresos y publicaciones científicas 2018

Congresos

Enrique Gutiérrez "Avances en la visión por computador en el ciclo urbano del agua". Foro AEAS: Encuentro para la innovación en la gestión del Agua 4.0. Bilbao, España (7 noviembre 2018)

Sergi Palomar. "Deep Neural Network (DNN) low power inference application at the Edge based on Embedded Vision Processing Unit (VPU)". IOTSWC 2018: IoT Solutions World Congress. Barcelona, España (17 octubre 2018)

Enrique Gutiérrez. "Oficina virtual con Te-
leasistencia". HO2RIZON: Salón de innovación y tecnología del agua: Gestión eficiente del agua en el mundo digital. Sevilla, España (19 septiembre 2018)

Enrique Gutiérrez. "Soluciones hacia la transformación digital de los servicios y en la gestión del agua". GreenCities 2018. Málaga, España (25 abril 2018)

Sara Espinosa Martínez, Miguel Díaz Hurtado, Manuel Argamasilla Ruiz, Ana Ortuño Morales, Alberto Barrera García, Salvador Bueso, Juan Antonaya Avi, Carlos Corral, Gustavo Calero Díaz y Marina Arnauldos Orts. "Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los efectos de la recarga gestionada en el acuífero de Aloha en Marbella (Málaga)".

X Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA 2018). Huelva, España, p. 961-969. ISBN: 978-84-09-05454-1

Damián Sánchez, Jesús Galindo, Francisco José Martínez-Moreno, Alberto Barrera, Ana Ortuño, Juan Antonaya, Gustavo Calero, Lourdes González, Genmma Ercilla, Ana Ruiz y Marina Arnauldos. "Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los efectos de la recarga gestionada en el acuífero de Aloha en Marbella (Málaga)". Proceedings: X Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA 2018). Huelva, España, p. 961-969.

Publicaciones

Damián Sánchez García, Bartolomé Andreo Navarro, Xavier Bernat Camí, Manuel Olías Álvarez, Francisco Macías Suárez, Gustavo Calero Díaz, **Marina Arnauldos Orts**. (2018) "Caracterización hidrodinámica e hidroquímica del drenaje ácido de una escombrera minera". Geogaceta, p.139-142. ISSN: 0213-683X.

Fernando Delgado-Ramos (2018) "Modelo sencillo y de bajo coste para la predicción de aportaciones dentro del año hidrológico. Aplicación a la cabecera del río Genil (Granada)". Comité Nacional Español de Grandes Presas, NIPO: 013-17-153

Fernando Delgado-Ramos, Carmen Hervás-Gámez. (2018) "Simple and Low-cost Model for Monthly and Yearly Streamflow Forecasts during the Current Hydrological Year". Water Journal, 10(8), p.1038 DOI: 10.3390/w10081038

Sara Espinosa Martínez, Miguel Díaz Hurtado, **Manuel Argamasilla Ruiz**, Ana Ortuño Morales, Alberto Barrera García, Salvador Bueso, Juan Antonaya Avi, Carlos Corral, Gustavo Calero Díaz y Marina Arnauldos Orts. "Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los efectos de la recarga gestionada en el acuífero de Aloha en Marbella (Málaga)".

X Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA 2018). Huelva, España, p. 961-969. ISBN: 978-84-09-05454-1.

Damián Sánchez, Jesús Galindo, Francisco José Martínez-Moreno, Alberto Barrera, Ana Ortuño, Juan Antonaya, Gustavo Calero, Lourdes González, Genmma Ercilla, Ana Ruiz y Marina Arnauldos. "Seguimiento hidrodinámico e hidroquímico de los efectos de la recarga gestionada en el acuífero de Aloha en Marbella (Málaga)". Proceedings: X Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA 2018). Huelva, España, p. 961-969.

Damián Sánchez García, Bartolomé Andreo Navarro, Xavier Bernat Camí, Manuel Olías Álvarez, Francisco Macías Suárez, Gustavo Calero Díaz y Marina Arnauldos Orts. "Caracterización hidrodinámica e hidroquímica del drenaje ácido de una escombrera minera (Faja Pirítica Ibérica, España)" GEOGACETA. ISSN (versión impresa): 0213-683X. ISSN (Internet): 2173-6545

Colaboraciones 2018

Universidades y centros tecnológicos

CENTROS TECNOLÓGICOS CETAQUA

CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
GALICIA

CETAQUA
CHILE

UNIVERSIDADES Y OTROS CENTROS TECNOLÓGICOS CON LOS QUE HEMOS COLABORADO EN 2018



Empresas



Entidades pùblicas



European Commission



Asociaciones



Research. Collaboration. Thinking forward.

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

 HIDRALiA


UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA


CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Calle Severo Ochoa, 7
29590 Málaga

Tel. 952 02 85 92

Calle Molinos, 58-60
18009 Granada

www.cetaqua.com
info@cetaqua.com

