

ANUKIS: REGENERAR AGUA CON ENERGÍA SOLAR

Un equipo de investigación del CIESOL propone una solución para reducir el déficit hídrico del campo almeriense: tratar las aguas residuales urbanas con radiación solar para conseguir agua de riego de forma sostenible.



MIGUEL BLANCO
FOTOS: VV.AA.

Conseguir regenerar aguas residuales utilizando la radiación solar es el objetivo de un equipo de investigadores del Centro de Investigaciones de la Energía Solar, CIESOL, de la Universidad de Almería, dirigidos por José Antonio Sánchez y Ana Agüera. El proyecto ANUKIS comenzó en febrero a funcionar en su parte práctica, en la EDAR de Uleila del Campo, tras un año de pruebas y de montaje de la instalación necesaria para llevar a cabo el experimento.

Si el resultado es el esperado, como se desprende de las pruebas previas realizadas, se podría utilizar ese agua para regar los campos cercanos, en una zona especialmente afectada por el déficit hídrico, a causa de la recurrente sequía de la provincia y la sobreexplotación del acuífero del río Aguas, sobre el que se sitúa este pueblo de la Sierra de Filabres. El proyecto comenzó su andadura en diciembre de 2021, con el montaje de la planta de ANUKIS en la EDAR de Uleila del Campo en 2022, presentada en el Ayuntamiento en noviembre de ese año, y estará en funcionamiento al menos hasta noviembre de 2023, aunque es probable que pidan una prórroga de seis meses.

El proyecto, cuyo título exacto es 'Demostración de reactores continuos para

foto-Fenton solar destinados a la regeneración de efluentes secundarios de EDAR', con código PDC2021-121772-I00, está financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 (Ministerio de Ciencia e Innovación) y por Unión Europea 'Next GenerationEU' /PRTR, y está incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España. En él trabajan las unidades de Regeneración de Aguas y de Análisis Ambiental del CIESOL. Además de Sánchez, que también es vicerrector de Investigación e Innovación de la Universidad de Almería y, hasta finales del año pasado, era director del CIESOL, y Agüera, participan en el proyecto ANUKIS los in-

vestigadores José Luis Casas, Laura Piedra, Francisco Javier Martínez, Solaima Belachger, José Peña, Paula Soriano, Rosa Sánchez, José Luis García y José Luis Guzmán.

RADIACIÓN SOLAR, HIERRO Y AGUA OXIGENADA

El proyecto nació con el objetivo de sumar recursos para combatir el déficit hídrico del campo almeriense y, por extensión, del país, que lejos de solucionarse, se está viendo agravado como consecuencia del cambio climático. En este equipo de investigación consideran que la regeneración de aguas residuales urbanas puede jugar un papel clave como fuente de agua no convencional destinada al riego agrícola. Y para conseguirla, cuentan con el potencial de los tratamientos basados en radiación solar, campo en el que el CIESOL lleva mucho investigando.

Uno de los procesos que ha demostrado ya su eficacia en la desinfección de aguas residuales y la eliminación de microcontaminantes es el llamado foto-Fenton solar, que es el que se está probando ahora en la planta de Uleila del Campo. Consiste en la utilización de hierro y peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) para provocar una reacción química cuyo resultado final es esa desinfección.

El proceso consiste en un ciclo catalítico de iones de hierro que se activan por la radiación ultravioleta del sol y reac-



Tras la balsa de la EDAR, el reactor construido por los investigadores de la UAL para desarrollar el proyecto ANUKIS.



De izquierda a derecha, Juan José Fuentes, alcalde de Uleila del Campo, María Rosa López, teniente de alcalde, Tomás de los Santos, de Calares Obras Servicios y Medioambiente S.L., los profesores Laura Piedra, Francisco Javier Martínez y José Antonio Sánchez, la ingeniera Solaima Belachqer, el profesor José Luis Casas y el ingeniero José Peña, de la Universidad de Almería.

En la página anterior, una de las investigadoras realiza mediciones en el agua depurada.

cionan con el peróxido de hidrógeno. Esta reacción genera una gran cantidad de radicales de hidroxilo, molécula que consigue la eliminación de microcontaminantes y la desinfección del agua.

El proceso de foto-Fenton solar es un tratamiento con mucho potencial, ya que el hierro se encuentra en abundancia en el planeta y además es un metal de baja toxicidad. Y el agua oxigenada es fácil de manejar y también es segura para el medio ambiente. Asimismo, es un proceso que no incrementa demasiado el precio del agua tratada de esta manera. De hecho, es más barata que otras alternativas para paliar la escasez de agua, como la desalación.

El proceso ya está ampliamente estudiado en anteriores investigaciones, y ahora este proyecto ANUKIS apunta a la necesidad de avanzar en el desarrollo de ingeniería en fotorreactores de flujo continuo, los utilizados en Uleila, para la regeneración de las aguas residuales urbanas. Y, así, lograr la transferencia a la industria del agua de la investigación en este ámbito, ya que hasta el momento no se ha conseguido que esta apuesta por este sistema.

Ahora, los resultados previos del proyecto ANUKIS, sí han

llamado la atención de Calares, la empresa que gestiona la EDAR, que ha estado muy implicada e interesada en esta investigación, facilitando, junto al Ayuntamiento de Uleila del Campo, titular de la planta, que el experimento se lleve a cabo en estas instalaciones.

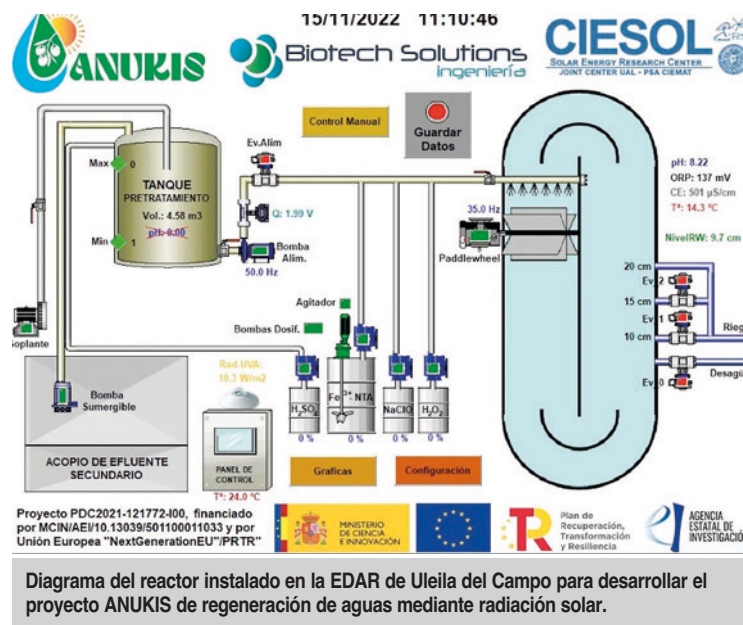
OBJETIVOS DEL PROYECTO ANUKIS

El proyecto ANUKIS se ponía en marcha en diciembre de 2021 con una serie de objetivos generales y otros específicos. Entre los primeros, estaba la construcción de un prototipo de reactor continuo para foto-Fenton solar, a escala demostrativa, para regenerar

aguas residuales urbanas, que es el que se ha construido en la EDAR de Uleila del Campo. Y también, proteger el conocimiento que se obtenga en la investigación, para una futura explotación comercial. El reactor utilizado es un RPR de bajo coste pero con altas capacidades de tratamiento.

Los objetivos específicos son el “análisis de la viabilidad técnica y socioeconómica de la regeneración de aguas residuales mediante el proceso foto-Fenton solar”, la “construcción y operación de un prototipo de RPR a escala demostrativa como tratamiento terciario en una EDAR ubicada en una zona rural”, que es el construido en Uleila; el “establecimiento del procedimiento de protección del conocimiento; y, por último el “establecimiento de un plan de negocios para transferir la tecnología a la industria del agua o crear una spin-off”.

Hasta que ha comenzado a funcionar el reactor en la EDAR de Uleila del Campo, esta vertía las aguas tratadas a una zona de dominio público hidráulico. Si estas aguas no están bien desinfectadas y sin microcontaminantes, estos podrían acabar contaminando el acuífero, al ir filtrándose el agua en el terreno. Además, la sobreexplotación del acuí-



JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ

Vicerrector de Investigación de la UAL y director del Proyecto ANUKIS

«Desde el punto de vista de la sostenibilidad, primero hay que regenerar el agua y luego desalar»

¿En qué consiste el proyecto ANUKIS?

El proyecto consiste en probar tecnologías de regeneración sostenible, basadas en radiación solar, en áreas rurales. Que podamos reutilizar el agua residual para riego agrícola en áreas rurales, donde hace falta, para que en Almería, donde los problemas de sequía son acuciantes, no haya que tirar esa agua y se pueda reutilizar usando tecnologías baratas y seguras. Es una tecnología terciaria, que desinfecta el agua y la pone en calidad de reuso. Nosotros, con esta tecnología, además de desinfectar el agua, buscamos eliminar una buena parte de los microcontaminantes que tiene, como fármacos, antibióticos, plaguicidas, para que no contaminen el medio ambiente.

Todo eso, con energía solar...

El motor de la tecnología es la radiación solar, un proceso que se llama foto-Fenton solar, que consiste en utilizar sales de hierro con agua oxigenada y la radiación solar, que produce un proceso catalítico que genera radicales muy oxidantes que atacan a las bacterias y los contaminantes disueltos en el agua.

¿Y ahora comienza a probarse en la práctica?

La tecnología la estamos probando ya en una depuradora grande urbana y ahora en la planta de Uleila del Campo, porque la operación en las plantas pequeñas es diferente, son menos estables, hay más problemas de cambio de caudales, así que hay que ajustarse más y, sobre todo, en un ambiente rural, las tecnologías solares, que son extensivas, tienen mucha superficie y son más fáciles de implementar que en una ciudad. Y luego, el reuso es mucho más directo. En el caso de ANUKIS, podríamos usar el agua en los campos colindantes a la depuradora. En una ciudad, habría que llevarse el agua a otro sitio. La estrategia de regeneración de aguas en el ámbito rural y en el urbano es diferente.

¿En qué fase está el proyecto?

Ahora mismo estamos en la fase de puesta en marcha de la planta, que ya está construida y probada. En febrero empieza a trabajar de forma cotidiana. La planta está además preparada para poder operarla desde Almería, de forma remota.

Ya habéis hecho pruebas para ver que resultados potenciales puede dar, ¿no?

Sí, hemos hecho pruebas a escala piloto, en la Universidad, con aguas similares a las que tenemos en Uleila, y los resultados son prometedores.

¿Qué expectativas hay entonces?

No está en el proyecto, porque no se podía abarcar desde la Universidad, pero hemos hablado con el Ayuntamiento de Uleila, que es el propietario de la depuradora, para que solicite la autorización a la Junta de Andalucía para la concesión de uso de estas aguas regeneradas, en lugar de verterlas. Cuando termine el proyecto, nuestra idea es mantener esa planta operativa, y si hay interés en utilizar esas aguas, llegar a algún tipo de

acuerdo con los usuarios del agua para poder afrontar los gastos que lleva asociados y ponerla a su disposición.

¿Es un agua que saldrá barata?

No tiene que salir muy cara, aunque no tenemos hecho aun el coste. Pero no es como la desalación, que es cara, cuesta un euro por metro cúbico si no se subvenciona. En este caso, el coste de salida es inferior, y además, si se va a subvencionar el agua desalada, primero habría que subvencionar el agua regenerada. Desde el punto de vista de la sostenibilidad, primero hay que regenerar el agua y luego desalar.

¿Qué cantidad de agua se podría obtener en la planta de Uleila?

Unos 75 metros cúbicos al día. Pero no es estable, es un valor medio, depende del día. Por ejemplo, si está nublado o lloviendo, el sistema no funciona, porque necesita la radiación solar directa.

Si se confirma que funciona, el proyecto se podría 'copiar' en otras depuradoras, ¿no?

Sí, si tenemos éxito aquí, la intención es ver si es replicable en otros pueblos. Hay que tener en cuenta que Uleila del Campo está en el acuífero del río Aguas, que esta sobreexplotado. Si el agua se sigue vertiendo de la depuradora al acuífero, sin quitar los microcontaminantes, luego estos nos los encontraremos en el acuífero, a la poca agua que le queda.

¿Qué podría suponer, si funciona como se espera, para la agricultura de provincia?

Nosotros esperamos que sea una herramienta más, sobre todo en el ámbito rural, donde es muy importante fijar población. Que haya un recurso más de agua que se utilice con seguridad, y sea un factor de sostenibilidad, porque una producción que se riega con agua regenerada es una producción sostenible, ya que se regenera, no se desala, y sobre todo, se aprovecha todo el agua disponible. Pero hay que tener en cuenta que cada tratamiento es específico en una zona, porque el agua es diferente y las condiciones también son distintas, así que hay que operar de forma diferente. Además, en el caso de terciarios, como este, también cambia mucho cómo opera el sistema en función de la composición y el tipo del agua.

fero lo ha dejado en mínimos de agua, por lo que la concentración de esta contaminación es más rápida. De ahí también la relevancia de este proyecto, de cara a su desarrollo en otras zonas en el futuro.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

El tratamiento terciario propuesto por los investigadores del proyecto tendría también un importante impacto socioeconómico en la zona, ya que facilitaría la reutilización del

agua para regar cultivos cercanos, como los de olivo. Y también mejoraría la recarga del acuífero del río Aguas, en riesgo límite en la actualidad.

Así, una consecuencia de interés del éxito de este proyecto sería que se mantuviese funcionando en la EDAR de Uleila más allá del tiempo de la investigación. Y, asimismo, que se llevase a otras localidades necesitadas de agua. De esta forma, se combatiría el estrés hídrico de la provincia, se mejorarían los be-

neficios del sector de la agricultura y se crearían puestos de trabajo en unos pueblos necesitados de medidas eficaces para luchar contra la despoblación.

El proyecto ANUKIS puede suponer una auténtica revolución para la agricultura almeriense, al proporcionar una solución basada en la energía solar, de la que hay de sobra en la provincia, para obtener de forma sostenible más y mejor agua, un bien que, al contrario que el sol, escasea. ■