

## Aguas regeneradas para un mix hídrico contra la sequía y la escasez

## Reclaimed water for a water mix to combat drought and shortages



**Francisco Lombardo**  
 Presidente del Foro de la Economía del Agua  
 President of the Foro de la Economía del Agua (Water Economy Forum)

**A**frontar la sequía exige una transición hidrológica en la que, al modo de la energética, se incorporen al mix hídrico fuentes alternativas a las actuales: aguas superficiales y aguas subterráneas a las que se suman aguas desaladas y aguas regeneradas.

**T**ackling drought requires a hydrological transition like that of the energy transition, whereby alternative sources are incorporated into the water mix to complement current sources, so that surface water and groundwater are joined by desalinated and reclaimed water.

El agua y el cambio climático están estrechamente relacionados. Tal y como señala Naciones Unidas, la mayor parte de los impactos del cambio climático reducen la disponibilidad de agua: desde patrones de precipitación impredecibles hasta la reducción de las capas de hielo, pasando por el aumento del nivel del mar, inundaciones y sequías.

Esta reducción del agua disponible es particularmente grave teniendo en cuenta que solo el 0,5% del agua presente en la Tierra es agua dulce, utilizable y disponible. Según datos de la Organización Meteorológica Mundial, en los últimos veinte años, el almacenamiento de agua terrestre, incluyendo la humedad del suelo, la nieve y el hielo, ha disminuido a un ritmo de 1 cm por año, con consecuencias importantes para la seguridad hídrica.

Water and climate change are closely linked. As the United Nations points out, most of the impacts of climate change reduce water availability: from unpredictable rainfall patterns to shrinking ice sheets, a rise in sea levels, floods and droughts.

This reduction in water availability is particularly serious considering that only 0.5% of the water on Earth is fresh, usable and available. According to World Meteorological Organization figures, terrestrial water storage, including soil moisture, snow and ice, has decreased at a rate of 1 cm per annum, over the last twenty years, with significant consequences for water security.

And drought and scarcity, which go hand in hand, are not the only result of this. Climate change is also accelerating other water-related risks, such as floods.



Y no sólo sequía y escasez, que van de la mano. El cambio climático está acelerando también otros peligros relacionados con este recurso, como las inundaciones. De hecho, según datos del Banco Mundial, los desastres hidrológicos han dominado la lista de catástrofes de los últimos 50 años y representan el 70% de todas las muertes relacionadas con los desastres naturales.

## PROBLEMAS Y SOLUCIONES A NIVEL EUROPEO

La Unión Europea está dando pasos para abordar la sequía, que afecta a cada vez más países miembros. De hecho, el 20% del territorio comunitario sufre ya estrés hídrico y las sequías en Europa suponen un grave perjuicio económico, que causa hasta 9.000 millones de euros de daños económicos al año, según estimaciones de WWF. Aunque la sequía ha sido un problema recurrente en los países del sur de Europa y en los últimos años se ha cebado con la Península Ibérica, Europa del norte también ha sufrido el problema, en forma de “piedras del hambre”, cuando en 2022 los ríos Elba y Rin perdieron gran parte de su caudal, interrumpiendo incluso el transporte fluvial.

Entre las diversas soluciones que Europa baraja, la reutilización de aguas tiene una importancia creciente. El reúso después de un tratamiento adecuado prolonga el ciclo de vida del agua y preserva los recursos hídricos, y, bajo este planteamiento, la Comisión Europea plantea la necesidad de mejorar el saneamiento y de dotarse de unos mecanismos de control y precaución para garantizar la calidad de las aguas urbanas regeneradas, de manera que se generalice, en principio, solo para usos agrarios.

De hecho, el riego agrícola posee el mayor potencial para la adopción de la reutilización del agua y para reducir la escasez del recurso en España y en toda Europa, como destaca la Directiva Europea de reutilización, que entró en vigor en junio pasado y que quiere duplicar la reutilización de aguas regeneradas. Esta medida evitaría más de un 5 % de la captación directa procedente de masas de agua y aguas subterráneas, lo que daría lugar a una reducción de más del 5 % del estrés hídrico global de la Unión.

En esta legislatura europea que va tocando a su fin, la Comisión ha abordado el asunto desde una perspectiva transversal para avanzar hacia una gestión del agua adaptada a la crisis climática.

Tanto el Plan de Acción para la Economía Circular como la nueva Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE hacen referencia a un uso más amplio de las aguas regeneradas como forma de aumentar la capacidad de Europa para responder a las crecientes presiones sobre los recursos hídricos. Además, la propuesta de revisión de la Directiva sobre

According to World Bank data, hydrological disasters have dominated the list of catastrophes over the last 50 years and account for 70% of natural disaster-related deaths.

## PROBLEMS AND SOLUTIONS AT EUROPEAN LEVEL

The European Union is taking steps to address drought, which is affecting more and more member countries. In fact, 20% of EU territory now suffers from water stress and droughts in Europe have serious economic repercussions, with losses of up to 9,000 million euros according to WWF estimates. Although drought has been a recurring problem in southern European countries and has hit the Iberian Peninsula very hard in recent years, northern Europe has also been affected, leading to “hunger stones” becoming visible in 2022, when the Elbe and Rhine rivers lost much of their flow, and even river transport was interrupted.

Of the different solutions under consideration in Europe, water reuse is gaining in prominence. Reuse after appropriate treatment prolongs the lifecycle of water and preserves water resources. As a result, the European Commission is emphasising the need to improve sanitation and to create monitoring and precautionary mechanisms to ensure the quality of reclaimed urban water, so that it can be used for agricultural purposes, exclusively for the time being.

In fact, agricultural irrigation has the greatest potential for the adoption of water reuse and for reducing the scarcity of the resource in Spain and throughout Europe. This is highlighted by the European Directive on reuse, which came into force last June. The directive seeks to double the reuse of reclaimed water, which would reduce direct abstraction from bodies of water and groundwater by over 5%, thereby reducing overall water stress in the EU by over 5%.

In this European legislature, now nearing its end, the Commission has approached the issue from a cross-cutting perspective in order to move towards water management adapted to the climate crisis.

Both the Circular Economy Action Plan and the new EU Climate Change Adaptation Strategy refer to wider use of reclaimed water as a way of increasing Europe’s capacity to respond to growing pressures on water resources. In addition, the proposed revision of the Urban Wastewater Treatment Directive strengthens the existing provision encouraging water reuse by requiring Member States to systematically promote the reuse of reclaimed water from all urban wastewater treatment plants.

Initially consideration was given to the possibility that this European regulation on reuse would cover all uses of reclaimed water (agricultural, urban,



el tratamiento de las aguas residuales urbanas refuerza la disposición existente que fomenta la reutilización del agua, exigiendo a los Estados miembros que promuevan sistemáticamente la reutilización de las aguas regeneradas procedentes de todas las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Si bien en un primer momento se barajó la posibilidad de que esta normativa europea sobre reutilización contemplase todos los usos de las aguas regeneradas (agrícola, urbano, medioambiental, recreativo e industrial), la oposición al respecto de algunos de los estados miembros ha llevado a que, de momento, la regulación se centre en el riego agrícola y no incluya otros usos de las aguas regeneradas. En este sentido, no se descarta que en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de la nueva regulación, se evalúe por parte de la Comisión Europea la aplicación de este reglamento a otros usos específicos. De esta forma, y mientras esto ocurra, todos los países podrán permitir el reúso del agua regenerada para otros fines, como los industriales, recreativos, urbanos o medioambientales, como vienen haciendo hasta ahora.

Tal modelo no solo permite reducir la presión sobre los recursos hídricos de forma alternativa y complementaria a la desalación o a la captación de aguas subterráneas, por ejemplo, es además la opción más sostenible, ya que tiene la menor huella hídrica y se considera un agua de proximidad. En suma, es un sistema que preserva los ecosistemas y la biodiversidad y que contribuye a la sostenibilidad del ciclo integral del agua mientras avanza en la transición ecológica.

Afrontar la sequía exige una transición hidrológica en la que, al modo de la energética, se incorporen al

environmental, recreational and industrial). However, opposition from some Member States has led to the regulation focusing on agricultural irrigation and other uses of reclaimed water are not included for the moment. It is, however, possible that within five years of the entry into force of the new legislation, the European Commission will evaluate the application of this regulation to other specific uses. Until then, all countries can allow the reuse of reclaimed water for other purposes, such as industrial, recreational, urban or environmental applications, as they have been doing up to now.

This model reduces pressure on water resources by means of an alternative and complementary source to desalination and groundwater abstraction, to cite two examples. Moreover, it is also the most sustainable option, given that it has the smallest water footprint and is considered local or proximate water. In summary, it is a system that preserves ecosystems and biodiversity and contributes to the sustainability of the integrated water cycle as well as to ecological transition.

Tackling drought requires a hydrological transition like that of the energy transition, whereby alternative sources to surface water and groundwater, such as desalinated water and reclaimed water, are incorporated into the water mix. At least, this is the spirit of the European Directive on reuse which, based on an integrated approach to water management, sees treated wastewater from wastewater treatment plants as a reliable alternative option for supplying water for different purposes.



mix hídrico fuentes alternativas a las actuales, aguas superficiales y aguas subterráneas a las que se suman aguas desaladas y aguas regeneradas. Al menos, ese es el espíritu de la Directiva europea de reutilización que, desde un enfoque integrado de la gestión del agua, ve en las residuales tratadas procedentes de depuradoras una opción alternativa fiable de suministro de agua para fines diversos.

### **EL EJEMPLO ESPAÑOL EN AGUAS REGENERADAS**

España es un gran ejemplo en lo que a regeneración y reutilización se refiere. Es el país que más agua reutiliza en Europa y el quinto del mundo, con una ratio de reciclaje de entre el 7 y el 13%, lo que supone un ahorro de 500 hm<sup>3</sup> de agua al año.

Si tenemos en cuenta que casi el 15% del consumo total de agua en España se destina al abastecimiento urbano, con casi 4.000 hectómetros cúbicos suministrados, y que contamos con 2.232 Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), que tratan un total de 4.066 hm<sup>3</sup> de aguas residuales, unos 245 litros de agua depurada por habitante y día, si fuésemos capaces de obtener un agua regenerada con mayor calidad que la que proporcionan nuestras fuentes convencionales de recursos hídricos, podríamos contar con ese volumen anual, una suerte de “embalse virtual” que constituiría lo que hoy es el ciclo urbano del agua aumentando la disponibilidad en cantidad y calidad de agua.

La agricultura sigue siendo el sector que mayor demanda de agua reutilizada emplea en España, con un 60-70% del total; seguido por los usos recreativos (10-12%, principalmente destinado a riego de campos de golf) y los municipales (6-8%, incluyendo riego de zonas verdes, limpieza de calles, etc.) y, de manera más minoritaria, para usos industriales (3-5%). También es destacable el cada vez mayor interés que despierta su uso para la mejora ambiental de otras fuentes de agua, como por ejemplo la recarga de acuíferos, humedales o la mejora de los caudales ecológicos de los ríos (cifrado en torno a un 4%).

El agua regenerada, es decir, depurada y sometida a tratamientos terciarios avanzados para permitir su reúso, puede ser la clave para nuestro país y en el conjunto de Europa. El sector del agua lleva mucho tiempo reutilizando el recurso, pero aún podemos hacer mucho más con nuestro potencial tecnológico, puntero a nivel mundial.

Los últimos estudios y experiencias muestran cómo el desarrollo tecnológico actual permite adecuar el agua reutilizada a todos los usos, tanto para su empleo de forma directa como para otros procesos que requieran una calidad menor, en cuyo caso libera recursos de mejor calidad para los usos más restrictivos.

### **SPAIN EXEMPLARY IN RECLAIMED WATER**

Spain is setting an excellent example in terms of reclamation. It reuses more water than any other country in Europe and is fifth in the world, with a recycling ratio of between 7% and 13%, representing a saving of 500 hm<sup>3</sup> of water per annum.

Urban supply accounts for almost 15% of total water consumption in Spain, with almost 4,000 cubic hectometres supplied and the country has 2,232 Wastewater Treatment Plants (WWTP), which treat a total of 4,066 hm<sup>3</sup> of wastewater, around 245 litres of treated water per capita per day. If we were able to obtain reclaimed water of a higher quality than that provided by our conventional water sources, we could use that annual volume, a sort of “virtual reservoir” to cover the current urban water cycle, thereby increasing water availability, in terms of quantity and quality.

Agriculture continues to be the sector with the greatest demand for reclaimed water in Spain, accounting for 60%-70% of the total; followed by recreational uses (10%-12%, mainly for irrigation of golf courses), municipal uses (6%-8%, including irrigation of green areas, street cleaning, etc.) and industrial uses (3%-5%). Also of note is the growing interest in the use of reclaimed water for the environmental improvement of other water sources, such as the recharge of aquifers, wetlands or the improvement of the ecological flows of rivers (around 4%).

Reclaimed water, i.e., water that has been treated and undergoes advanced tertiary treatment to enable reuse, could be the key for our country and for Europe as a whole. The water sector has been reusing the resource for a long time, but we still have the capacity to do much more, given Spain's position as a worldwide leader in water technology potential.

The latest studies and experiences show how current technological developments make it possible to adapt reused water to all uses, both for direct use and for other applications that do not require water of such high quality, thereby enabling higher quality resources to be devoted to uses with more stringent quality requirements.

*España es un gran ejemplo en lo que a regeneración y reutilización se refiere.*

*Spain is setting an excellent example in terms of reclamation.*



## BENEFICIOS DEL AGUA REGENERADA

La reutilización de las aguas residuales tratadas tiene un menor impacto medioambiental en comparación con, por ejemplo, los trasvases de agua o la desalinización, y ofrece un amplio abanico de beneficios ambientales, económicos y sociales: amplía el ciclo de vida del agua, contribuyendo así a preservar los recursos hídricos en plena conformidad con los objetivos de la economía circular.

Esta apuesta por la circularidad del agua no sólo nos proporciona un volumen disponible estable y asequible, es además un recurso más barato que el obtenido a través de la desalinización y con un menor consumo de energía.

Según recientes estudios del CEDEX, considerando las calidades necesarias para cumplir con el Reglamento europeo y en el supuesto de que las instalaciones funcionan a pleno rendimiento durante todo el año, el coste del agua regenerada para uso agrícola es del orden de 0,38 €/m<sup>3</sup>, frente a los 0,73 €/m<sup>3</sup> si se necesita un proceso de desalinización. Además, su uso causa menos impactos y desequilibrios territoriales, reduce la explotación de acuíferos y disminuye el consumo de fertilizantes por parte del sector agrícola. Y es que el agua regenerada proporciona cuatro recursos: agua, lodos, nutrientes y biogás. Con este último, complementado con la utilización de la energía fotovoltaica para el proceso de depuración, estamos consiguiendo resolver uno de los problemas más graves en la gestión del agua, que es el coste de la energía y las emisiones que conllevan los procesos.

La ciencia nos ha proporcionado ya un diagnóstico: España sufrirá fenómenos climáticos más frecuentes y extremos de inundaciones y sequías con el cambio climático, que recrudecerán los efectos de más olas de calor y, a priori, menos seguridad hídrica.

Sin embargo, tenemos el conocimiento científico y tecnológico necesario para garantizar la seguridad hídrica y ampliar la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad para todos los usos, siempre que seamos capaces de establecer un caudal inversor que facilite la incorporación de fuentes alternativas de agua al mix hídrico y apueste por la circularidad del agua. 🌈

## BENEFITS OF RECLAIMED WATER

Reuse of treated wastewater has a lower environmental impact than, for example, water transfers or desalination, and offers a wide range of environmental, economic and social benefits. It extends the lifecycle of water, thus contributing to preserving water resources and is, therefore, fully in harmony with circular economy goals.

This commitment to the circularity of water not only provides us with a stable, affordable available volume of the resource, but it is also more economical and more energy-efficient than desalination.

Recent CEDEX (Spanish Centre of Studies and Experimentation of Public Works) studies indicate that, bearing in mind the quality requirements for compliance with the European Regulation and assuming that facilities operate at full capacity throughout the year, the cost of reclaimed water for agricultural use is around €0.38/m<sup>3</sup>, compared to €0.73/m<sup>3</sup> for desalinated water. Moreover, the use of reclaimed water gives rise to fewer impacts and territorial imbalances, as well as reducing both aquifer exploitation and fertiliser consumption in the agricultural sector. Reclaimed water provides four resources: water, sludge, nutrients and biogas. This, complemented by the use of photovoltaic energy for the treatment process, enables one of the most serious problems in water management to be overcome, i.e., the energy costs and the emissions associated with the processes.

Science has already provided us with a diagnosis: Spain will suffer more frequent and more extreme floods and droughts as a result of climate change, which will exacerbate the effects of more frequent heat waves and, a priori, result in lower water security.

However, we have the scientific and technological knowledge needed to guarantee water security and increase the availability of the resource, in terms of both quantity and quality, for all uses, provided that we can establish an investment flow to facilitate the integration of alternative sources into the water mix and that we are committed to water circularity. 🌈