

tecno ambiente

REVISTA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA Y EQUIPAMIENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL

N.º 221 Año XXI

7 €

IASA

Tecnología Internacional del Agua, S.A.

Nº 221 - Año XXI

Editor Ejecutivo

Vicente Lara Ochoa

Directora Editorial

Sagrario Quintanero Vidales

Consejo Asesor

• **PRESIDENTE: Rafael Fernández Rubio.**

Premio Rey Jaime I a la Protección del Medio Ambiente

• **Eloy Álvarez Pelegrín.** Director Departamento de Energía.

INSTITUTO VASCO DE COMPETITIVIDAD (ORKESTRA)

• **Ángel Arias Fernández.** Dr. Ingeniero de Minas. Abogado

• **José María Blanc Díaz.** Presidente. FUNDACIÓN JOSÉ MARÍA BLANC

• **Maria del Mar Blázquez Gómez.**

Directora General. CREATIVIDAD Y TECNOLOGÍA

• **César Cañedo-Argüelles.** Presidente. PROINTEC, S.A.

• **Milagros Couchoud Gregori.**

Presidenta. INSTITUTO MEDITERRÁNEO DEL AGUA

• **Poscual Javier Cuquerella Jarillo.** Presidente. AITEMIN

• **Enrique de las Alas Pumariño.** Consultor

• **José Luis Díaz Fernández.** Catedrático Emérito. UPM

• **Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo.**

Presidente. FUNDACIÓN CONAMA

• **Domingo Gómez Orea.**

Departamento de Proyectos y Planificación Rural. UPM

• **Santiago González Alonso.**

Departamento de Proyectos y Planificación Rural. UPM

• **Aurelio Hernández Muñoz.**

Catedrático. Ingeniería Sanitaria y Ambiental. UPM

• **Juan Antonio López Geta.** Director. Departamento de

Investigación y Prospección Geocientífica. IGME

• **Javier Martí Durán.** Director General. COMSA EMTE

• **Fernando Martínez Salcedo.**

En Portada



1

EDITORIAL

Milagros COUCHOUD GREGORI

5

PUNTO DE VISTA

- Adrián BALTANÁS. Director General. Asociación Española de Empresas de Tecnologías del Agua (ASAGUA)



Adrián BALTANÁS
Director General
Asociación Española de Empresas de Tecnologías del Agua (ASAGUA)

¿Qué debemos esperar en España de la desalación y la reutilización?

La abundancia actual de reservas de agua

Gracias a una racha excepcionalmente abundante de precipitaciones durante los dos últimos años, las reservas españolas de aguas superficiales y subterráneas son muy elevadas desde hace ya muchos meses. Así, el conjunto de los embalses viene almacenado en torno al 80% de su capacidad total, con un volumen superior a 44 km³ nunca alcanzado en España, porque es ahora cuando se están poniendo plenamente en servicio grandes embalses construidos hace años que nunca se habían podido llenar por las sequías precedentes a esta época de abundancia. En particular, las cuencas del Segura y del Júcar, que habitualmente, al margen de Canarias y Baleares, son las cuencas peninsulares que acumulan menores reservas en sus embalses –en torno al 30% de media en los cinco últimos años por estas fechas–, actualmente duplican esas reservas medias.

Esta situación ha motivado, lógicamente que, sin perjuicio de las circunstancias concretas de cada sistema de recursos hídricos, se reduzca la producción de agua desalada y de agua regenerada, dado que los costes de explotación son mayores que los de otras fuentes convencionales de recursos, y que los niveles actuales de reservas permiten, en general, garantizar los suministros futuros sin necesidad de acudir ahora a la desalación y reutilización.

El hecho ha sido reflejado en los medios de comunicación –especialmente en lo que se refiere a las plantas desaladoras–, por lo que parece una buena ocasión para hacer algunas consideraciones sobre el papel que deben jugar estas infraestructuras dentro de una gestión sostenible de los recursos hídricos. Nada mejor para comenzar que hacer balance de lo que han significado hasta ahora en España la desalación y la reutilización.

La evolución de la desalación

La desalación se ha desarrollado en España por las regiones con mayor escasez de recursos, en tres etapas bien diferenciadas. Durante la primera, iniciada hace cuatro décadas, se limitó a Canarias; en la segunda, a partir de hace unos 20 años, la desalación se amplió a Baleares, y con la tercera, desde principios de siglo, se extendió también a lo largo de todo el litoral mediterráneo peninsular. El resultado de esta expansión es que –con la puesta en servicio de todas las plantas del programa de desalación que está finalizando actualmente el *Ministerio de Medio Ambiente*– España tendrá una capacidad anual de producción de unos 900 hm³; para dar una idea de lo que significa, equivale al 18% aproximadamente de nuestras necesidades de abastecimiento urbano, aunque no toda la capacidad está destinada a este uso, ya que del orden del 40% del total va dirigido a la agricultura más moderna y productiva de Alicante, Murcia y Almería.

Aunque existen unas 600 pequeñas plantas desaladoras y desalobradoras –es decir, para agua de mar y para aguas continentales salobres–, dedicadas fundamentalmente a usos agrícolas, residenciales, hosteleros e industriales, que han sido financiadas por el sector privado, el 90% de la capacidad total está concentrada en un centenar de plantas, promovidas en gran medida por el *Ministerio de Medio Ambiente*, pero también por las Comunidades Autónomas, algunos ayuntamientos y alguna comunidad de regantes.

Esta evolución se ha visto acompañada de un cambio tecnológico decisivo, el paso de las antiguas plantas de evaporación a las de ósmosis inversa. Gracias a ello y a los posteriores desarrollos tecnológicos, el consumo energético se ha reducido sustancialmente, desde los primitivos 20 o 30 kWh por cada metro cúbico producido hasta los 3,5 actuales. Por esta y otras mejoras de eficiencia, los precios totales de producción se han reducido también de forma notable, hasta el orden de los 0,6 €/m³ –incluida inversión y explotación–.

La evolución de la reutilización

La reutilización de aguas regeneradas también se inició en Canarias hace unas cuatro décadas, y desde entonces se ha desarrollado –más lentamente que la desalación– por las mismas regiones de mayor escasez, con la Comunidad Valenciana a la cabeza, seguida de Murcia, Cataluña, Baleares, Andalucía, la propia Canarias y, además, Madrid. Las instalaciones actuales –en diferentes grados de conformidad con los requisitos de calidad que para los distintos usos establece el reglamento finalmente aprobado en 2007– regeneran recursos del 13% de las más de 2.500 depuradoras españolas, con una capacidad de producción del 11% aproximadamente de los 3.400 hm³ de aguas residuales tratadas en toda España.

Estas instalaciones –promovidas en su inmensa mayoría por las administraciones públicas– destinan más del 70% de sus recursos a la agricultura, otro 18% a mejorar la calidad de ríos, acuíferos y zonas húmedas, un 7% a campos de golf, y el más del 4% restante a usos urbanos en riego de zonas verdes y limpieza viaria.

A pesar de las dificultades de aplicación por los requisitos de seguridad sanitaria, la aprobación del mencionado reglamento de 2007 ha dado un impulso notable a la reutilización. Varias administraciones han aprobado planes –o los tienen en elaboración actualmente– para ampliar su capacidad de producción, entre las que pueden destacarse las Comunidades Autónomas de Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Madrid –con un plan también del Ayuntamiento de la capital–, así como el propio *Ministerio de Medio Ambiente*, que tiene en información pública actualmente el *Plan Nacional de Reutilización de Aguas*. La integración de todos estos planes supone una capacidad final de producción del orden de 1.100 hm³ anuales, que se alcanzarían entre 2015 y 2020, aunque naturalmente las limitaciones presupuestarias pueden alargar estos plazos.

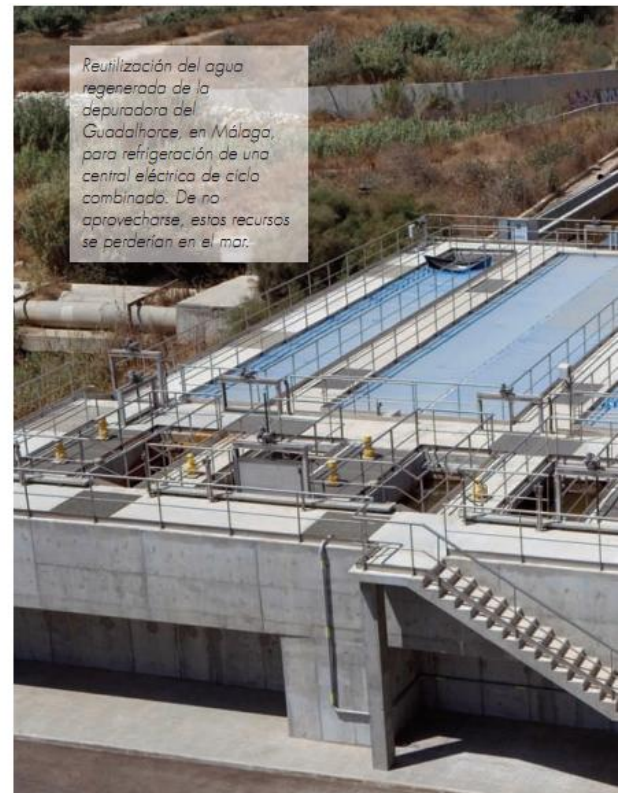
El coste final del agua para el usuario varía notablemente, en función de los tratamientos requeridos por la regeneración –incluida la desalación en algunas ciudades costeras– y de la importancia del sistema de transporte del agua regenerada. Así, puede hablarse de costes mínimos en el entorno de los 0,1 €/m³, costes medios de unos 0,2 €/m³, y costes máximos comparables a los de la desalación.

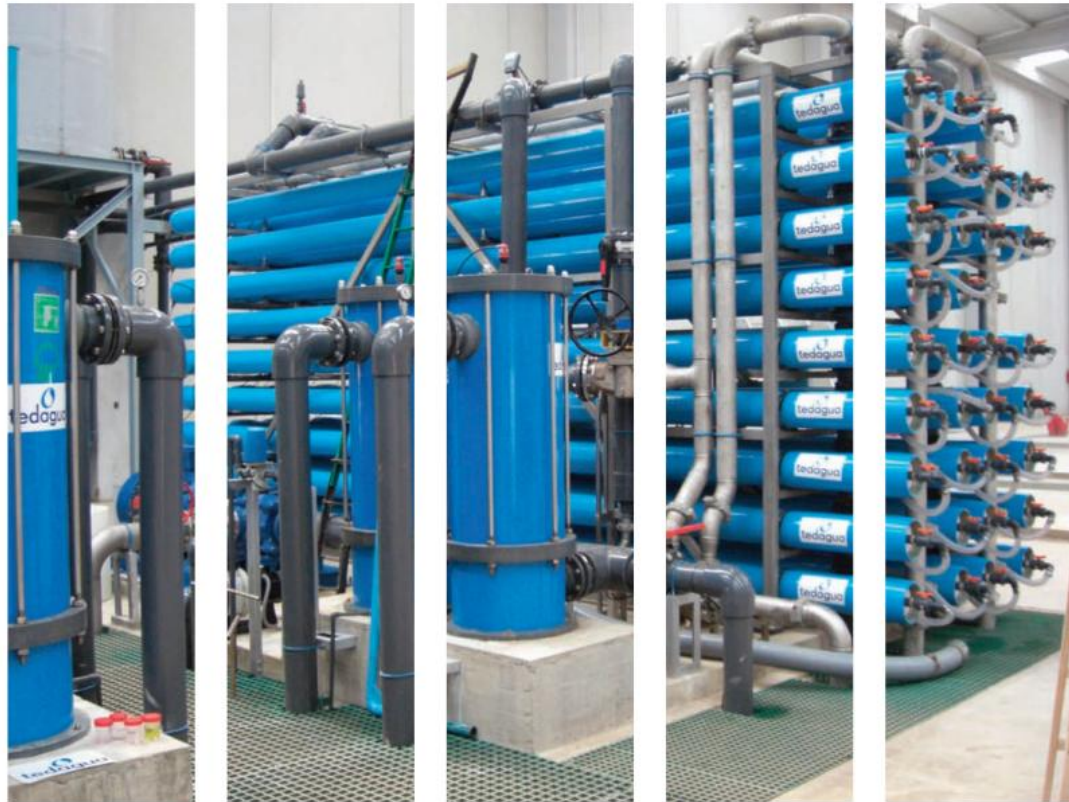
¿Cuál es la experiencia de esta evolución?

Lo primero que se observa es la expansión territorial de estos nuevos recursos hídricos y el crecimiento sostenido de los volúmenes utilizados. Pero también hay otros factores funcionales importantes que potencian todo el proceso de ampliación; así, la desalación, destinada inicialmente sólo al abastecimiento urbano, pasa a emplearse también en el sector agrícola más desarrollado. Además, el corredor litoral considerado viable para la desalación, muy limitado al principio, se ha ampliado sustancialmente; hoy, el agua desalada puede utilizarse a decenas de kilómetros de la costa y a centenas de metros sobre el nivel del mar. En cuanto a la reutilización, la variedad de usos –prácticamente sólo el agrícola en los primeros tiempos– se ha diversificado al medio urbano, a la recuperación ambiental, a los usos deportivos o a la industria; por otra parte, hoy pueden regenerarse aguas residuales salobres que antes no eran aprovechables.

La conclusión de todo ello es que los recursos hídricos llamados habitualmente no convencionales son, en realidad, cada vez más frecuentes porque resultan ya competitivos con los recursos convencionales. Esta capacidad de competir está respaldada en buena medida, naturalmente, por la seguridad total de suministro que ofrecen, incluso en condiciones extremas de escasez o sequía y por la garantía de calidad del recurso, en el caso de la desalación para cualquier uso, y en el caso de la reutilización en función de lo establecido por la normativa sanitaria. Tal seguridad de suministro en cantidad y calidad es vital para el abastecimiento urbano de regiones de muy alta concentración demográfica, como son Canarias, Baleares y el litoral mediterráneo peninsular, y lo es también para actividades básicas de su economía, como son el turismo en todos los casos, y la agricultura más rentable o la industria en algunos de ellos.

A la seguridad plena de suministro, la desalación y reutilización añaden su contribución a una gestión más sostenible ambientalmente; constituyen un incremento neto de recursos externos al sistema de aguas superficiales y subterráneas y, por consiguiente, permiten reducir la sobreexplotación de ríos y acuíferos o incrementan la disponibilidad de caudales ambientales y facilitan la recuperación de los ecosistemas hídricos. Esta aportación de recursos externos se puede producir, además, sin ningún tipo de impacto ambiental significativo; en este sentido debe rechazarse absolutamente la idea de que la salmuera de las desaladoras tiene un impacto ambiental importante, porque es un problema resuelto perfectamente con la adopción de las medidas adecuadas de protección, de la misma forma que cualquiera otra infraestructura requiere también las suyas. En cuanto al consumo energético, el análisis del ciclo de vida al que luego se hace referencia pone claramente de manifiesto que el consumo en el proceso de desalación se ve compensado por el menor consumo de energía que, como consecuencia del empleo de agua de-





Interior de la desaladora de Escombreras, en Murcia, que asegura el abastecimiento urbano de varios municipios y reduce el déficit hídrico que soporta esta Comunidad Autónoma.



salada, se produce en otras necesidades vinculadas, como el agua embotellada o los electrodomésticos.

También debe subrayarse la ventaja que aportan desalación y reutilización en cuanto a modular el incremento de la oferta hídrica. Es difícil hacer previsiones confiables sobre la evaluación de la demanda de agua, sensible a la marcha general de la economía. Sin embargo, estos recursos permiten ajustar con toda flexibilidad oferta y demanda –en el tiempo y en el espacio–, y no están sujetos a la rigidez de las infraestructuras hidráulicas tradicionales.

¿Cómo debe afrontarse un análisis de la cuestión?

A la vista de todo lo expuesto –y con ello volvemos al inicio de este artículo– puede concluirse que el problema no reside en si las plantas desaladoras y de reutilización están paradas en momentos de abundancia de agua; la cuestión es qué alternativa garantiza el suministro de forma total y permanente a lo largo del tiempo, con sus ciclos de escasez, sequía o abundancia. Lógicamente esto exige, en cada caso concreto de necesidades a las que ha de darse respuesta, considerar todos los recursos disponibles, convencionales y no convencionales –embalses, aguas subterráneas, trasvases en su caso, desalación, reutilización– y evaluar las alternativas de utilización de unos y otros con un análisis multicriterio que integre todos los aspectos relevantes –económicos, ambientales, sociales– a tener en cuenta.



Desaladora del Campo de Dalías, en Almería, en construcción, que garantizará totalmente las necesidades de agua de la agricultura y del abastecimiento urbano, y reducirá la sobreexplotación actual de los acuíferos.

Un concepto esencial en este tipo de análisis –cada vez más utilizado para tener una visión verdaderamente comprensiva del problema– es el del ciclo de vida. No se trata simplemente de comparar los costes e impactos ambientales de, por ejemplo, una desaladora y un embalse; además, es necesario evaluar los costes e impactos vinculados al empleo del agua suministrada por una u otra. No sólo en el sentido cuantitativo –si el embalse no tiene garantía plena hay que penalizar los fallos de suministro– sino también, y de forma que puede ser importante, en el cualitativo; si el agua del embalse es de mala calidad –lo que no ocurre, en este ejemplo, con la desaladora– habrá toda una serie de externalidades económicas y ambientales que también deberían penalizar el embalse, como el mayor consumo de agua embotellada y la renovación más frecuente de los electrodomésticos que, a su vez, requieren más consumo de energía y de otros recursos.

Sin perjuicio de un análisis así enfocado para seleccionar la alternativa más sostenible, el coste que debe cargarse a los usuarios ha de incluir los costes fijos y variables de inversión y explotación, y repercutirse sobre el agua realmente suministrada a lo largo de la vida de la infraestructura. Ello comprende, por supuesto, la previsión de los periodos en que no se suministrará agua, situación que puede ocurrir con una desaladora que se deja temporalmente fuera de servicio por la abundancia de agua embalsada o con un embalse que se vacía excesivamente y no tiene agua de suficiente calidad o con un trasvase cuyo servicio se suspende por falta de recursos en la cuenca cedente. En cualquier caso, la interrupción del suministro en la desaladora, el embalse o el trasvase no tiene porqué producir ningún quebranto económico si se ha hecho la previsión adecuada del volumen del agua que producirá realmente la infraestructura y se repercuten sobre él todos los costes.

Otro aspecto que debe merecer toda la atención necesaria en un análisis multicriterio es la aceptación social de las alternativas puestas en juego. Es un factor que debe tomarse en consideración desde el primer momento y que requiere un esfuerzo importante de comunicación por parte de las administraciones en los dos sentidos para conocer, por un lado, cuál es la opinión pública y valorarla y, por otro, para informar a la sociedad de ventajas y desventajas de las alternativas. En el caso concreto de la reutilización, es evidente la necesidad de este esfuerzo, por los prejuicios injustificados que muchos usuarios potenciales tienen sobre las garantías sanitarias del agua regenerada. Y con carácter más general, tampoco debe olvidarse la necesidad de trasladar al público que –cualquiera que sea la alternativa más recomendable– sus costes deben repercutirse a los usuarios, no sólo porque así lo establece la *Directiva Marco del Agua* y nuestra propia legislación, sino porque es necesario para garantizar la sostenibilidad económica de los servicios del agua.

Conclusión

No se ha pretendido hacer un panegírico de la desalación y la reutilización. Simplemente se han destacado sus evidentes ventajas comparativas, que las convierten en recursos estratégicos para una gestión más sostenible del agua en un país con problemas de escasez y sequía como España. Y, por supuesto, se ha subrayado la necesidad de que las opciones entre fuentes de suministro alternativas deben dirimirse con análisis verdaderamente rigurosos, muy alejados de la enorme simplificación de suponer que si una desaladora ha dejado de producir agua es que algo va mal, a pesar de que ello se deba a causas previstas y justificadas.