

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES COMO UNA FUENTE DE RECURSOS HIDRÁULICOS

Ramón Martín Mateo

Instituto del Agua y de las Ciencias Ambientales
Universidad de Alicante.

RESUMEN: La reutilización de las aguas residuales, sólo practicada hasta la fecha en áreas muy limitadas de Levante, se ha planteado con cierta escala con ocasión de la pasada sequía. Carece en nuestro país de una cobertura legal adecuada. El trabajo pretende suministrar pautas para el diseño del régimen jurídico de estos recursos nada desdeñables en el contexto de una gestión integral y económica de los recursos hídricos.

PRECISIONES CONCEPTUALES

Siguiendo pautas metodológicas habituales, realizaremos previamente algunas concreciones terminológicas con vistas a acotar el campo del análisis que nos proponemos abordar.

En primer lugar ante la presencia de usos sucesivos del agua teóricamente ilimitados, lo que globalmente por cierto sucede en la naturaleza, aunque en ámbitos territoriales restringidos, por razones físicas, pueden producirse minoraciones: evaporación, captación del agua superficial o infiltrada, biológicas: absorción por animales y plantas, y económicas: energía necesaria.

Sobre estas bases en un trabajo precedente identifiqué las siguientes modalidades de reuso hídrico ¹.

Reutilización. Remite sin más al ulterior aprovechamiento de un agua que había sido previamente empleada según modalidades convencionales, no prejuzgar la calidad.

Reciclaje. Se alude con ello habitualmente a la reutilización del agua para el mismo uso en el contexto de una industria o de una instalación energética. El ejemplo más significativo es el aprovechamiento en circuito cerrado del agua empleada para la refrigeración o la calefacción.

Recuperación. Supone la obtención de agua de superior calidad a la resultante de su utilización. La recuperación tiene presente los requerimientos que desde el punto de vista sanitario, agrícola, o industrial, se derivan del nuevo empleo, bien se pretenda obtener agua potable, agua para riego, campos de golf, etc.

Esta clasificación tiene indudables analogías a la que se emplea para caracterizar los distintos tipos de residuos sólidos urbanos², lo que es comprensible ya que aquí están presentes también bienes residuales, pero la analogía no es total puesto que los residuos sólidos son los que quedan del proceso de fabricación o de consumo, mientras que los que suponen estas aguas, al menos las de origen urbano, tienen componentes adicionales y en conjunto deberían ser equivalentes en volumen a las aguas aportadas como potables, si bien en términos económicos se produce en el proceso una detracción de recursos.

A efectos jurídicos adoptamos un concepto sintético de reutilización que subsume el de reciclaje, si hay una ulterior transcendencia exterior del agua reutilizada, y la recuperación, en cuanto que los nuevos usos del agua solo se permiten en función de las circunstancias de su destino. Con arreglo a estas premisas, reutilización sería: "el empleo de agua ya utilizada para nuevas aplicaciones con los requisitos legalmente establecidos".

La reutilización puede suponer el empleo inmediato del agua afectada, o su traslado al medio hídrico de donde posteriormente será extraída. Caben pues las siguientes modalidades:

Directa. Es la común, obtenida después de haberse sometido las aguas residuales a las modalidades oportunas de depuración, mediante su previo tratamiento con tecnologías menos exigentes para las procedentes de pequeños núcleos de población, o de otras más sofisticadas para las grandes y medianas urbes según el uso ulterior previsto³. Las especificaciones legales pueden imponer tratamientos más estrictos incluso cuaternarios y versar también sobre las características de las aguas antes de su depuración.

Artículo recibido el **26 de julio de 1995** y aceptado para su publicación el **17 de octubre de 1995**. Pueden ser remitidas discusiones sobre el artículo hasta seis meses después de la publicación del mismo. En el caso de ser aceptadas, las discusiones serán publicadas conjuntamente con la respuesta de los autores en el primer número de la revista que aparezca una vez transcurrido el plazo indicado.

Indirecta. Coincide con el ciclo natural mediante el previo vertido en cauces superficiales o la inyección del agua en acuíferos. Para que esta modalidad de depuración pueda ser incorporada a un proceso de reutilización controlado, dirigido a reforzar el aprovisionamiento de recursos hídricos, será preciso que exista una planificación adecuada en la zona territorial receptora, de acuerdo con el principio de la unidad de ciclos, lo que puede ser el caso de la administración de cuencas o equivalente. La reutilización indirecta puede suponer la exigencia de determinados niveles de calidad.

JUSTIFICACIÓN

La sequía que afecta en estos momentos a numerosas áreas del planeta es posiblemente consecuencia parcial de cambios climáticos coyunturales episódicos, pero no parece que se pueda descartar la incidencia de perturbaciones más profundas, como consecuencia de la modificación del clima por causas antrópicas, acentuándose los efectos de los ocasionales alteraciones cíclicas de la meteorología. La prudencia al menos aconseja abandonar posiciones dogmáticas a menudo resultado de la sabiduría convencional.

Pero, aunque todo fuese normal en las áreas crónicamente secas, en las que se inscribe la mitad sur de la Península Ibérica, y aún en las húmedas, la adopción de una política hídrica que incorpore la reutilización parece aconsejable por las razones que expresamos a continuación.

La economía.

Evidentemente, el agua, al menos en los países en los que sus disponibilidades son escasas, debe seguir siendo considerada como un bien de propiedad común, pero ello no supone que este recurso tenga que ser anárquicamente entregado al libre acceso. Su gestión eficazmente realizada ha de estar de acuerdo con la funcionalidad económica⁵.

En condiciones de escasez, sobre todo, resulta absurdo verter al mar directamente, como se hace en las grandes poblaciones del litoral árido español, volúmenes importantes que ha costado mucho potabilizar y luego depurar. Lo aconsejable sería incrementar el tratamiento, al menos en lo que respecta, en su caso, a la desinfección, a cargo de ulteriores usuarios que deseen agua de más calidad o, simplemente, cediéndola a precio de coste, especialmente en el caso de las comunidades de regantes. Con ello se disminuirían las necesidades de infraestructura de la cabecera de las grandes cuencas, sin que ello quiera decir que no deba aprovecharse, mejorarse y reforzarse, prudentemente, este equipamiento, sobre todo el necesario para la intercomunicación de cuencas, si la solidaridad lo permite.

Pero, salvo si los transvases se realizan a precios políticos, la reutilización del agua en zonas áridas puede ser el sistema más barato en cuanto a aplicaciones para riegos.

Por otra parte, el precio del agua potable va a incrementarse substancialmente, máxime entre quienes contamos con precios inaceptablemente bajos, y no tiene sentido emplear agua de alta calidad que puede ser substituida por aguas recuperadas.

Energía

Imputables también a la economía, pero con propia substantibilidad, están los costes generados por el transporte e impulsión del agua desde lejanas fuentes, inevitables si se trata de abastecimiento de poblaciones, pero que puede convenir recortar en la aportación agrícola que no sea muy exigente en calidad. Hay aquí ventajas derivadas de la intermediación de los puntos de aprovisionamiento a los campos de cultivo, aunque los beneficios disminuyen o desaparecen si hay que bombear aguas del litoral a cotas altas y distantes del interior. En la comarca de Alicante los costes pasan de 17 pta/m³ en la zona de menor altitud, a 36,6 m³ en la cuota de 500 m sobre el nivel del mar⁶.

En lo que a la energía se refiere, deben contabilizarse, en otro renglón, las ventajas derivadas del aprovechamiento de la energía solar, que es el principal insumo agrícola de las zonas cálidas que no suelen tener agua, pero sí sol, lo que es extensible a la primera industria española, el turismo.

Hidrología

La solución aquí contemplada incrementa los volúmenes de agua disponibles, lo que, con la desalinización, constituye la única alternativa hídrica disponible si por causas imputables a la desarmonía social, o al rigor de la sequía, no funcionan los transvases.

No se trata de una alternativa utópica sino de una oportunidad real. Así, en la comarca de Alicante, sin ninguna política y al margen de cualquier planificación, se han llegado a emplear 6,6 Hm³ de agua depurada, el 64,7% de la obtenida⁷.

Está además la posibilidad de dedicar este agua a la recarga directa de acuíferos en épocas en que hay abundancia de recursos hídricos, sin contar los recargos indirectos que se producen por infiltración con las aplicaciones superficiales, incrementándose las disponibilidades para usos agrícolas y también residenciales y turísticos.

Ecología

La reutilización adecuadamente realizada permite reforzar la descontaminación de las aguas mediante la filtración que se produce con el riego o con la recarga de los acuíferos. El sistema hídrico total queda así regenerado substancialmente. Además, se alivia la presión necesaria para la construcción de grandes presas en las cuencas húmedas.

Los ríos de las zonas secas donde se reutiliza el agua acusarán pérdidas si antes los vertidos de las plantas depuradoras tenían este destino, pero un hilo de agua semidepurada no es ciertamente un caudal ecológico. Por lo demás, las grandes ciudades implantadas en las costas trasladan directamente sus residuos al mar.

Calidad de vida

La disponibilidad de agua influye obviamente en la calidad de vida. Mas allá de la satisfacción de necesidades elementales y del atendimento de las demandas productoras de los sectores primario y secundario, está el importante sector terciario, el turismo, para el que es esencial un entorno natural cuidado, lo que conviene al conjunto de la población, que incluye jardinería y paisaje recreado, pero también equipamientos, como los campos de golf que consumen agua abundante⁸ que pueden satisfacerse con aguas depuradas suficientemente desinfectadas.

Las implicaciones pues de la calidad de vida se solapan así, con los efectos económicos de la alternativa que venimos considerando.

EXPERIENCIA

Comparadas

Aunque en España, salvo en el Sureste y sobre todo en Alicante⁹, la reutilización es prácticamente desconocida, no sucede así en el resto del mundo. Tal es el caso de Israel, donde constituye desde hace tiempo una práctica habitual perfectamente regulada, suponiendo allí este aporte un 11 % del total de riegos. En otros países la proporción es mayor, y se citan los casos de Santiago de Chile y México, donde el agua residual en épocas de sequía constituye del 70% y el 87% respectivamente del total de agua de riego.¹¹

Pero es sobre todo en los Estados Unidos donde el uso planificado de estas aguas ha sido ampliamente reconocido "como una alternativa viable al suministro de nuevos recursos de agua"¹². En el Suroeste, ya en 1975, una encuesta indicaba que 358 municipios empleaban este agua para diversos usos, incluidos los agrícolas, teniendo en cuenta que los costes de tratamiento avanzado se aproximaban a los de suministro ordinario de agua¹³. Pero el reemplazo del agua en este país es mucho mas antiguo, recordándose que el uso directo de aguas residuales se practicaba ya desde finales del siglo XIX en los denominados "Sewage Farms"¹⁴ aunque se trataba en realidad de un sistema de depuración parecido a lo que hoy denominamos filtro verde. La reutilización contemporánea de las aguas residuales tiene lugar en múltiples Estados de la Unión, que han aprobado normativas mas o menos completas, si bien, como era de esperar, los Estados con menos disponibilidades de agua, Arizona, California, Florida y Texas, son los que recurren a estas fuentes contando para ello con una legislación bastante completa.

En California, en 1983, se utilizaban de forma planificada 310 hm³ de aguas residuales, lo que con la reutilización indirecta suponía un 25% del total, si bien el 72% de los 4.200 hm³ generados se vertían al mar¹⁵. Un 57% de estos caudales se destinaban a riego de forrajes y otros cultivos que requieren un bajo tratamiento, un 7% iba al riego de árboles frutales, viñedos y otros cultivos comestibles, un 14% a la recarga de acuíferos, y un porcentaje similar se empleaba para el riego de campos de golf y zonas ajardinadas¹⁶.

En Estados Unidos el principal destino de estos caudales es el riego, alternativa que tiene tras de sí una larga historia y dispone de una tecnología difundida y bien conocida¹⁷. Pero hay otras muchas aplicaciones experimentadas, como son la irrigación de zonas verdes: campos de golf, parques, jardines municipales y particulares, reusos industriales, refrigeración, producción de vapor, recreo, restauración de zonas húmedas, incendios, fuentes ornamentales, protección de cosechas frente al hielo, etc. Son corrientes los sistemas duales que en diversas localidades conducen separadamente agua potable y la reutilizada.

Si bien no se ha empleado aún este tipo de agua para la obtención de agua para el consumo humano, un proyecto llevado a cabo en Denver durante 10 años ha conseguido agua de calidad superior a la habitual, experimentándose para ello con clarificación, recarbonación, filtración multimedia, radiación ultravioleta, carbón activado, osmosis inversa, ozonización y cloraminación¹⁸.

España

En nuestro país estas posibilidades tienen un indudable futuro teniendo en cuenta nuestras particulares circunstancias, especialmente en lo que respecta a la sequía estructural de algunas zonas y los aportes resultantes del cumplimiento de las obligaciones de depuración que nos impone la Directiva 91/271¹⁹, aún no transcrita.

El Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, 1995-2005²⁰ que evalúa en 40'62% el porcentaje de habitantes-equivalente servidos en nuestro país de conformidad a los dictados de la citada Directiva, incluye entre sus objetivos el "obtener resultados satisfactorios en materia de reutilización de las aguas residuales en el ámbito de los planes hidrológicos".

A escala de Comunidades Autónomas debe mencionarse de nuevo las experiencias de la Comunidad Valenciana, donde el Plan Director de Saneamiento y Depuración²¹ aprobado en cumplimiento de la Ley de Saneamiento de las aguas residuales de 1992²² que tiene un ritmo de ejecución acelerado, se propone dotar de instalaciones de depuración al final del bienio 1997-1998 a todos los municipios de mas de 500 habitantes, lo que supondrá que en 1998 el 99% de la población dispondrá de este tipo de equipamiento²³, con lo que se cumplirán con exceso las exigencias de las Directrices 91/271/CEE que fija el horizonte del año 2005 para atender estos requerimientos en los municipios de mas de 2000 habitantes.

Como consecuencia se podrá disponer de unos 250 hm³ para fines de reutilización, 140 hm³ mas de los empleados en la actualidad en esta fuente de suministro²⁴.

El Plan de Saneamiento Valenciano prevé expresamente la reutilización del agua depurada donde el déficit de agua sea manifiesto, especialmente en los municipios del litoral²⁵. En alguna otra Comunidad hay iniciativas en este sentido desde una perspectiva de fomento, pero sin que hayan tenido que se sepa mayor trascendencia práctica.

En Cataluña un lacónico Decreto de tres artículos concede beneficios para el aprovechamiento para riegos de aguas residuales²⁶. Ignoro si este tema se aborda en el Plan de

Saneamiento de Cataluña²⁷, también tiene propósitos de momento el Decreto del Gobierno balear por el que se declaran de utilidad pública las actuaciones encaminadas a reordenar la agricultura incluyendo la utilización de aguas residuales una vez empleadas²⁸.

Mayor entidad y mas amplias perspectivas tiene el Programa de Calidad del Agua de 1992 de la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias, cuyo objetivo básico es la reutilización de las aguas depuradas generadas en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, aunque reconociéndose que hasta ahora no existían estos aprovechamientos salvo en casos muy significativos²⁹.

Tabla 1. Valores de la EPA norteamericana

TIPO DE USO	TRATAMIENTO	REUTILIZACIÓN
Urbanos, Vegetales ingeridos frescos Equipamientos recreativos	Secundario filtración y desinfección	pH = 6-9 -10 mg/L BOD -2 NTU (1) Coli fecales no detectables/100 mL (2) + 1 mg/L Cl Residual (3)
Áreas de acceso restringido irrigación, vegetales procesados, productos no alimentarios, equipamientos estéticos usos constructivos, Refrigeración industrial (4) , Reutilización ambiental	Secundario Desinfección	pH = 6-9 -30 mg/L BOD -30 mg/L SS -<200 Coli fecales 100 mL (5) +1 mg/L Cl Residual
Recarga de acuíferos no potables por aspersión	Exigencias locales espe- cíficas según usos Primario (Mínimo)	Exigencias locales específicas según usos
Recarga de acuíferos no potables por aspersión	Exigencias locales espe- cíficas según usos Secundario (Mínimo)	Exigencias locales específicas según usos
Recarga de acuíferos potables por aspersión	Exigencias locales espe- cíficas según usos y desinfección (Mínimo)	Exigencias locales Cumplimiento de estandarice para agua potable después de percolación
Recarga de acuíferos potables por inyección. Incremento de recursos Superficiales	Incluye los siguientes: Secundario, Filtración, Desinfección, Tratamiento avanzado de agua residual.	Incluye lo siguiente: pH = 6.5-8.5 -2 NTU (1) Coli fecales no detectables/J 00 mL(2) +1 mg/L Cl Residual (3) Cumplimiento en exigencias para agua potable.

(1) Antes de desinfección. Período de 24 horas. Turbiedad no superior a 5 NTU en cualquier tiempo.

(2) Basado en 7 de valores medios. No debería excederse 14 coli fecales 100 mL en cualquier muestra.

(3) Después de un contacto mínimo de 30 minutos.

(4) Torre circulante de refrigeración.

(5) Basado en valores medios de 7 días. No debe excederse de 800 coli fecales en cualquier momento.

Fuente: Adaptado por la U.S. Environmental Protection Agency, 1992.

Tabla 2. Medidas de coordinación sobre el inventario de recursos hidráulicos

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS Artículo 12	<i>El análisis de los sistemas de explotación de recursos se regirá por los principios generales de economía y racionalización en el uso del agua....</i>
DEL INCREMENTO DE LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO Artículo 13	<i>1 Los Planes Hidrológicos de cuenca deben contener medidas para incrementar la disponibilidad del recurso contemplado:</i> <i>a) Una ordenación de la demanda que incluya, entre otras, medidas referentes al <u>ahorro del agua</u>, a la mejora de su calidad y a la <u>utilización de retornos</u>.</i> <i>b) Una adecuación de la oferta que incluya.....</i>
DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES UNA VEZ DEPURADAS Artículo 43	<i>1 Los Planes Hidrológicos de cuenca definirán las zonas de interés para la posible reutilización de las aguas residuales una vez depuradas, considerando su uso para riego de parques y jardines y zonas deportivas, refrigeración y otros usos industriales, recarga de acuíferos, y riego de determinados cultivos.</i> <i>2 El Gobierno, al fijar las condiciones básicas para la reutilización directa de estas aguas, conforme a lo indicado en el artículo 101 de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas, regulará las condiciones generales de asignación de estos recursos.</i>

Fuente: Anteproyecto de Ley del Plan Hidrológico Nacional.

El Plan Hidrológico de Gran Canaria, recientemente aprobado por su Consejo Insular para el consumo agrícola, que constituye la principal demanda, hace hincapié en "la mejora en la eficiencia del riego y la toma en consideración de las aguas depuradas, haciendo notar que el riego con estas aguas, de menor costo, exige controles adecuados, técnicas distintas de abonado y riego, a difundir. Para el año 2002 se cifran en 38 hm³ los caudales de este origen.

RÉGIMEN JURÍDICO

Problemas legales

La reutilización de aguas residuales plantea importantes problemas legales en dos planos distintos: el correspondiente a su titularidad y el que hace referencia a los usos autorizados.

Tabla 3 Calidad de las aguas según los proyectos de directrices de los planes hidrológicos de cuenca

TIPO RG	<i>(Riego General). Agua de buena calidad para riego de cualquier suelo y planta. Riego continuo. Consumo humano de vegetales crudos y hortalizas cultivadas en superficie.</i>
TIPO RC1	<i>(Riego Controlado 1). Agua de calidad admisible para plantas semitolerantes y todo tipo de suelos. Riego continuo con precauciones. Consumo humano de vegetales cocidos o procesados, forraje y frutos de árboles.</i>
TIPO RC2	<i>(Riego Controlado 2). Aguas de calidad mediocre, para plantas tolerantes y suelos de textura fina. Riego discontinuo con precauciones. Consumo humano indirecto (viñas para elaboración de vino, plantas textiles y forestales, etc.)</i>

a) Propiedad.

Pocos ordenamientos han abordado estas cuestiones y menos aún, si alguno, las han regulado adecuadamente. California es uno de los escasos territorios donde existe una normativa de esta índole, que desde la perspectiva del dominio se ha pronunciado sobre la titularidad de las aguas que salen de la estación depuradora, para lo que modificó su Código de Aguas en 1984³⁰, reconociéndose sus titulares la posibilidad de proceder a su reventa sin que, salvo pacto en contrario, el proveedor pueda alegar derecho alguno. Si las aguas, como será lo habitual, son de procedencia urbana, y el municipio o institución equivalente explota la planta, dispondrá también del agua depurada, si es un concesionario, o un operador privado bajo otro tipo de contrato, el explotador serán éstos los titulares.

Más difícil es la solución de los conflictos que puedan plantearse en relación con los derechos de aprovechamiento sobre las aguas del cauce, donde de no ser desviadas, tenderían a incorporarse estos vertidos, teniendo en cuenta la compleja regulación californiana donde conviven los sistemas tradicionales de los derechos ribereños y de apropiación, con el de los permisos, vigentes a partir de 1914.

b) Características.

La calidad de las aguas exigidas está en función los destinos a que van a aplicarse lo que incluye destacadamente una vertiente claramente sanitaria, y consideraciones de otra índole en función de las características del suelo y de las infiltraciones posibles.

Pautas para esta normativa se establecieron por la FAO en 1973³¹, pero ya antes el Estado de Israel promulgó en 1957 las "Primeras directrices reguladoras de los aspectos sanitarios concernientes a la reutilización agrícola de las aguas residuales", imponiendo desde 1965 el tratamiento previo en tanques de oxidación³².

En California en 1978 se modificó el Código de Aguas para incluir una declaración sobre el carácter irracional y derrochador del uso del agua para el riego de zonas verdes si el agua regenerada reunía las condiciones de calidad previstas³².

La reforma del California Water Code introducida en 1979 habilita a los Consejos Regionales para autorizar aplicaciones de aguas regeneradas si cumplen los requisitos establecidos por los Servicios Sanitarios del Estado³⁴, que incluye la exigencia de un tratamiento terciario para obtener agua libre de patógenos si el público va a entrar en contacto con ellos.

Según J. Crook los criterios claves para condicionar la reutilización son: la sanidad, la política pública, la experiencia al respecto y los aspectos económicos. Desde la perspectiva sanitaria, la aceptabilidad de las aguas recuperadas depende de factores físicos, químicos y microbiológicos para lo que se utilizan parámetros como el DBO, turbidez, coliformes, bacterias, hidrógenos, cloro residual

y tiempo de contacto. Pero solo para aplicaciones urbanas se exige habitualmente un alto grado de tratamiento y desinfección³⁵.

A escala federal se han aprobado en 1992 por la EPA, en Estados Unidos, unas directrices que suministran las pautas hoy más completas en esta materia que reproducimos.

La situación en España

Hasta la promulgación de la Ley de Aguas de 1985, las aguas residuales y su reutilización han tenido una patente orfandad legal, que solo escuetamente ha remediado la citada Ley, inaplicada todavía como veremos en este campo. Tampoco después la doctrina se ha preocupado mucho del tema, que solo mereció unas líneas en el III Congreso Mundial de Derechos y Administración de Aguas³⁶, que ni siquiera se incluye en el contexto de la calidad de las aguas.

a) La titularidad de las aguas depuradas.

La legislación de aguas anterior a 1985 no abordaba, como es lógico, estas cuestiones, pero si se pronunciaba sobre la disponibilidad municipal de las aguas sobrantes de cloacas y establecimientos públicos, que para el código Civil serían de dominio público³⁷, conclusión en que se refuerza por la jurisprudencia posterior³⁸.

Personalmente he defendido que ello no supone concluir que se tratase de un dominio público estatal³⁹, si no municipal por ser éste agua obra de la industria y de la intervención del hombre como sucede con las aguas procedentes de la desalinización⁴⁰. Pero creo ahora que es más lógica la solución hoy definitivamente adoptada por la Ley de Aguas de 1985.

El Reglamento de Dominio Público Hidráulico⁴¹ define correctamente la reutilización directa como la que afecta "a las aguas que habiendo sido ya utilizadas por quien las derive y antes de su devolución al cauce público fueran aplicadas a otros diferentes usos sucesivos".

Por su parte el Art. 101-2 de la Ley dispone: "En el caso de que la realización se lleve a cabo por persona distinta del primer usuario de las aguas se considerarán ambos aprovechamientos como independientes y deberán ser objeto de concesiones distintas. Los títulos concesionantes podrán incorporar las condiciones para la protección de los derechos de ambos usuarios". En parecidos términos se expresa la Ley de Aguas de Canarias⁴².

El R.D.P.H. reitera, lo que constituye aparentemente una obsesión, que la reutilización directa de las aguas residuales "requerirá concesión administrativa"⁴³, por cierto que la precisión "aguas residuales" arroja cierta confusión pudiendo pensarse que la reutilización a la que sin matizaciones alude el párrafo primero de este mismo artículo, pudiera ser el género y la de aguas residuales: urbanas, agrícolas o industriales, la especie, pero en principio, técnica y gramaticalmente, reutilización significa nueva utili-

zación y esta solo puede hacerse a partir de aguas residuales, es decir, no consumidas en el primer uso sea éste contaminante o no.

La generalización del principio concesional obliga a la legislación del agua española a establecer un complejo casuismo, que contempla los siguientes supuestos:

Reutilización por el primer usuario:

- Si su concesión lo contempla puede efectuarse sin más.
- Si no se precisa se requiere ampliación⁴⁴.
- Si no existe concesión deberá otorgarse⁴⁵.

Reutilización por un tercero:

- Se requiere que tanto el primer usuario como los sucesivos dispongan de concesión⁴⁶.

Esta regulación se apoya en dos criterios claros: que la concesión es un título inexcusable para cualquier tipo de aprovechamientos de aguas continentales y que todos los recursos de esta índole son de dominio público.

Lo primero no puede, o al menos no debería inexorablemente ser así, la propia Ley lo reconoce al distinguir entre autorización y concesiones⁴⁷, incluyendo entre las primeras los vertidos directos o indirectos a los cauces⁴⁸.

Un caso no meramente teórico es el de la depuración de aguas residuales por los propietarios, a escala de edificaciones aisladas no conectadas a la red para el riego de jardines y parcelas cultivables, lo que puede y debería ser extensivo al empleo para los mismos fines de aguas procedentes de la red de abastecimiento de agua potable, aquí bastaría una autorización pues nos encontramos ante un supuesto análogo a los de vertidos sobre el terreno⁴⁹, es más, con la tecnología adecuada puede producirse agua potable de auto consumo a partir de las aguas residuales. Otra cosa será el control sanitario, pero ello se abordará más adelante.

No se entiende por qué necesita estar en situación doblemente concesional el titular de un complejo hotelero o urbanístico que reutiliza agua para riego de campos de golf o para jardines de urbanizaciones, obtenidas por lo general de la red municipal.

Pasemos al segundo punto: la propiedad. Admitamos pacíficamente que todas las aguas continentales son de dominio público del Estado, y que vuelven a esta condición una vez usadas, si es que la hubieren perdido. Pero no todas las aguas que están en el continente son continentales. Probablemente no lo son hidrogeológicamente muchos acuíferos incoorporados al sistema marino, y desde luego tampoco lo son las derivadas del mar.

Creo que las aguas desalinizadas transformadas en potables son del desalador mientras no entren en contacto con el medio hidrológico terrestre, desde luego ello es claro para los casos de refrigeración en circuito cerrado y también para la reutilización interior con descarga en el

mar, lo que en buena lógica sería extensible a otros abastecimientos, incluido el suministro a poblaciones, aquí la salida del sistema vía reutilización no reconduce al régimen ordinario.

Ligado al tema de las facultades dominicales sobre el agua, está lo relacionado con la posibilidad de venta de los caudales reutilizables. En principio, estimo que si el depurador devuelve las aguas con las exigencias legales de calidad, nada puede pedir a cambio ya que no ha hecho mas que cumplir con el postulado de contaminador-pagador⁵⁰, el líquido que sale de la planta depuradora no es del depurador.

Puede suceder sin embargo que por interés de terceros se traten aguas que no es obligatorio depurar o que tienen un nivel de calidad superior al exigido reglamentariamente. En este caso pueden introducirse compensaciones entre ambos usuarios⁵¹.

Al hilo de los aspectos económicos abordados mencionaremos que la Ley de Aguas⁵² prevé la concesión de ayudas para la implantación de sistemas de reutilización de aguas residuales, precepto que desgraciadamente no ha sido desarrollado por el Reglamento de Dominio Público, art. 272, lo que justamente lamenta J.M. Valero De Palma⁵³.

b) El control

En todos los países desarrollados las intervenciones públicas sobre la reutilización tienen en cuenta los efectos sanitarios que aquí se presentan estableciéndose reglas que relacionan calidades, incluidas las microbianas, y aplicaciones del agua.

La legislación comunitaria no aporta mayores precisiones ni siquiera de principio, lacónicamente se limita a establecer que "las aguas residuales tratadas se reutilizarán cuando proceda"⁵⁴.

Tampoco es mucho mas explicativa la Ley de Aguas española de 1985 que sucintamente dispone que "El Gobierno establecerá las condiciones básicas de la reutilización directa de las aguas en función de los procesos de depuración, su calidad y los usos previstos"⁵⁵.

El Reglamento de la Ley de Aguas contiene además una mención pintoresca al prohibir la reutilización directa de aguas residuales depuradas para el consumo humano excepto en situaciones catastróficas o de emergencia⁵⁶, con olvido que ello es hoy posible tecnológicamente. Recordemos anecdóticamente que la Ley de Aguas en otra parte contrariamente en un optimismo científico desmesurado al someter a autorización administrativa la modificación de "la fase atmosférica del ciclo climático"⁵⁷

El Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional sienta el principio de economía y racionalización en el uso del agua⁵⁸, incluyendo entre las medidas de incremento de las disponibilidades de recursos "la utilización de los retornos"⁵⁹, remitiendo a los Planes Hidrológicos de Cuenca la

definición de las zonas de interés para la reutilización para lo que encarga al Gobierno la regulación de las condiciones básicas para este tipo de usos⁶⁰.

Los proyectos de Planes de Cuencas, actualmente en elaboración, parten parece de tres tipos de destino que se definen sumariamente como riego general, riego controlado 1 y riego controlado 2⁶¹. No hay pues en estos momentos nada establecido a que asirse.

Quizás las Comunidades Autónomas podrían avanzar sus propios lincamientos, al menos allí donde se está haciendo ya una amplia reutilización de los recursos disponibles, teniendo en cuenta que el Tribunal Constitucional ha resuelto que estas competencias se inscriben dentro del título de la Sanidad⁶².

Como criterios auxiliares podríamos utilizar los que prescriben las características admisibles de los vertidos de aguas residuales⁶³ y las disposiciones y aplicativas de las normas comunitarias al respecto⁶⁴, incluida la normativa sobre lodos de depuradora⁶⁵.

Como indicadores adicionales podrían manejarse, para los productos agrícolas destinados al consumo humano en fresco, los de la normativa sanitaria que les afectan. Así la Orden de 17 de marzo de 1993, BOE 120 de 20 de mayo, sobre régimen fitosanitario de la exportación, y el Real Decreto 2192, de 28 de diciembre de 1984, que sanciona el Reglamento de aplicación de las normas de calidad para frutas y hortalizas frescas destinadas al consumo interior.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera Klink, F. (1992) *La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación de la economía*, Economía del Agua, M° de Agricultura y Pesca. Madrid , pág. 359 y ss.
- Canales, C. (1986) *Riegos de Levante y reciclaje de aguas residuales* en El Campo, pág. 103
- Crook, J. (1995) *Water Reuse Experience un the US*, Ponencia II Simposium Internacional de desalación, depuración y reuso del agua. Las Palmas, marzo.
- FAO (1973) *Lines for reuse of water for Irrigation*. Roma
- Flack, J.E. (1984) *Increasing efficiency of nonagricultural water use* en E. Engelbert, a.f. Scheuring, Water Scarcity Impacts on Western Agriculture. University of California Press, Londres, pág. 135
- Generalitat Valenciana (1984) Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana. COPUT pág. 154.
- Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura i Pesca (1984) Plan Director de Modernización de Regadíos. octubre pág. 16.
- Juárez, C. (1993) *La depuración del agua en la Mancomunidad de iAlicantí, mejora del medio ambiental, repercusión económica y ordenación territorial*, Estudios Geográficos n° 213, pág. 648.
- Kelso, M. *El síndrome de "el agua es diferente" o ¿que está pasando con la industria del agua?* en F. Aguilera, Economía del agua, cit pág. 359 y sig., pág. 65 y ss.
- Kneese (1979) Israel Water Policiven. The Israel experience, Pergamon Nueva York
- Lawer, W.C. (1993) Denver's Direct Potable Water Reuse Demonstration Projet - Final Report. Denver Department, Denver Colorado .
- Martin Mateo, R.-(1989) El reto del agua. Diputación de Alicante, pág. 245.
- Martin Mateo (1985) *El agua bases institucionales*, en Revista Valenciana d'Estudis Economics. n° 1, pág. 25 y 51.
- Martin Retortillo, S. (1989) Reflexiones sobre la calidad de las aguas en el ordenamiento jurídico español. Generalitat Valencian, Valencia.
- Mercado Ambiental, El Plan de Saneamiento de Cataluña, la gestión del agua en un marco de desarrollo sosteni-bje, pág. 8
- Mujeriego, R. (1990) Riego con agua residual municipal regenerada. Manual práctico. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona , pág. 2.
- Navarro, J. (1994) Reutilización de aguas residuales. Alicante.
- Nieto, P. (1995) *Así se hace una depuración de aguas*, Revista MOPTMA. febrero , pág. 87 y ss.
- Pettygrove, G. y otros (1990) *Los recursos de agua residual municipal regenerada en California* en R. Mujeriego, ed. Riego agua residual municipal regenerada. Manual práctico. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona , pág.2.
- Richardson, C.S. *Aspectos legales del negó con agua residual regenerada en California*, en R. Mujeriego, Riego con aguas residuales, pág. 314 y ss.
- Rodríguez Paradina, E. (1984) *La contaminación del agua*, en El Campo. n° 96.
- Rodríguez, J.I. (1994) Los cauces de la calidad. MOP n° 418, Marzo, pág. 20 y ss.
- Valero de Palma, J.M. (1994) *La opinión del usuario del agua*, en Seminario sobre economía y racionalización de los usos del agua. UIMP, Santander .
- Viceconsejería de Medio Ambiente (1994) Medio Ambiente en Canarias. Memoria 1993. pág. 19.

ANOTACIONES AL TEXTO

- ¹ El agua: Bases constitucionales, en "Revista Valenciana d'Estudis Autònoms", nº 1/1985, pág.24.
- ² Como hace por ejemplo la Directiva 91/156/CEE de 18 de marzo de 1991, Art. 3, l.b., me remito a mi trabajo: *Hacia una política sostenible de residuos sólidos*, Ponencia inaugural de la Conferencia Anual de ATEGRUS, 1994, pág. 2 y ss.
- ³ Una síntesis divulgadora en P.Nieto *Así se hace una depuración de aguas* en "Revista MOPTMA", febrero 1995 pág. 87 y ss.
- ⁴ Vid F. Aguilera Klink, *La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación de la economía*, en la obra por él coordinada Economía del Agua, Ministerio de Agricultura y Pesca, Madrid 1992, pág. 359 y ss.
- ⁵ Vid críticamente, quizás en exceso, con el actual sistema M. Kelso *El síndrome de "el agua es diferente" o ¿qué está pasando con la industria del agua?* en la misma publicación . pág. 65 y ss.
- ⁶ Vid el interesante trabajo de C. Juárez *La depuración del agua en la Mancomunidad de l'Alicantí, mejora del medio ambiental, repercusión económica y ordenación territorial*, Estudios Geográficos nº 213, 1993, pág. 648.
- ⁷ C. Juárez, *La depuración del agua*, op loe cit pág. 643.
- ⁸ Se calcula que precisan una cuantía media equivalente al consumo de una población de 6.000 a 7.000 habitantes, C. Juárez, *Depuración de agua*, loe cit pág. 65.
- ⁹ Vid C. Canales, *Riegos de Levante y reciclaje de aguas residuales* en El Campo, pág. 103/1986.
- ¹⁰ Vid Kneese Israel Water Policven. The Israel experience, Pergamon Nueva York 1979 y Selbst, *La gestión del agua en Israel*, I Congreso Nacional de Derecho de Aguas, Murcia 1982.
- ¹¹ J. Navarro, Reutilización de aguas residuales con destino agrícola, Alicante 1994, pág. 57. En el Cairo se emplean estos recursos desde hace mucho tiempo (1911 parece), lo que también sucede en Melbourne y en otras ciudades del mundo. J. Na-varro *Reutilización de aguas residuales*, pág. 51,56 y 57.
- ¹² J.E. Flack *Increasing efficiency of nonagricultural water use* en E. Engelbert, A.F. Scheuring, Water Scarcity Impacts on Western Agriculture, Univer-sity of California Press, Londres 1984, pág. 135.
- ¹³ E. Flak, loe cit pág. 135.
- ¹⁴ Vid J. Crook, *Water Reuse Experience un the US*. Ponencia aportada a II Symposium Internacional de desalación, depuración y reuso del agua. Las Palmas, Marzo 1995
- ¹⁵ Vid G. Pettygrove y otros *Los recursos de agua residual municipal regenerada en California*, en R. Mujeriego, ed. Riego con agua residual municipal regenerada. Manuel práctico. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona 1990, pág. 2.
- ¹⁶ G.S. Petygrove, loe cit pág. 3.
- ¹⁷ Vid J. Crook, *Water Reuse Experiencie in the US*, pág.4 y sig. a quien seguimos.
- ¹⁸ W.C. Lawer. Denver's Direct Potable Water Reuse Demonstration Projet Final Report. Denver Department , Denver Colorado 1993 y J. Crook, *Water Reuse*, pág.20.
- ¹⁹ Del Consejo de 21 de mayo de 1991.
- ²⁰ Aprobado por el Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995 y publicado por Resolución de Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda de 28 de abril de 1995, BOE 113 de 12 de mayo de 1995. Vid J.I. Rodríguez, *Los cauces de la calidad*, en MOP nº 418, Marzo 1994, pág. 20 y ss.
- ²¹ Sancionado inicialmente el 22 de febrero de 1993.
- ²² Ley 2/1992 de 26 de marzo.
- ²³ Me remito al Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana. Genera-litat Valenciana, COPUT 1994, pág. 154.
- ²⁴ Según el Plan Director de Modernización de Regadíos. Consellería de Agricultura i Pesca, octubre 1994, pág. 16.
- ²⁵ Plan de Saneamiento, pág. 113. ²⁶ Decreto 252/1982 de 390 de julio.
- ²⁶ Decreto 252/1982 de 390 de julio

- 27 No se menciona en la información que se contiene en Mercado Ambiental de enero de 1995 titulada *El Plan de Saneamiento de Cataluña, la gestión del agua en un marco de desarrollo sostenible*, pág. 8.
- 28 Decreto 33/1987 de 21 de mayo.
- 29 Medio Ambiente en Canarias. Memoria 1993. Viceconsejería del Medio Ambiente, 1994, pág. 19.
- 30 California Water Code Section 1210, Vid C. S. Richardson, *Aspectos legales del riego con agua residual regenerada en California*, en R. Mujeriego, Riego con agua residual, cit pág. 304 y sig.
- 31 Vid: Lines for reuse of water for Irrigation. Roma 1973.
- 32 Navarro, Reutilización de aguas residuales, cit. pág. 57.
- 33 Sección 13550, Vid J. Crook, *Aspectos sanitarios y reglamentarios* en R. Mujeriego, Riego con agua residual, pág. 276.
- 34 Art. 13521 y 13522 a 13524.
- 35 J. Crook, *Water Reuse*, cit. pág. 21 y 22
- 36 Vid en la publicación que recoge las aportaciones a este encuentro, Generalitat Valenciana 1990, S. Martín Retortillo, Reflexiones sobre la calidad de las aguas en el ordenamiento jurídico español, pág. 159.
- 37 Art. 471.
- 38 Sentencias de 10 de octubre de 1960, 26 de febrero de 1964 y 13 de mayo de 1969.
- 39 E. Rodríguez Paradina, *La contaminación del agua* en El Campo, n° 96/1984.
- 40 R. Martín Mateo, *El agua bases institucionales*, en Revista Valenciana D'Estudis Economics, n° 1/1985, pág. 25 y 51, R. Martín Mateo y otros El reto del agua. Diputación de Alicante 1989, pág. 245.
- 41 R.O. 849/1986 de 11 de abril, art. 272-2.
- 42 Art. 72 de la Ley 12/1990 de 26 de julio.
- 43 Art. 272-3.
- 44 Art. 273-1 del RDPH.
- 45 273-2 RDPH.
- 46 Art. 272-1 y 273-1 del RDPH.
- 47 Capítulo III.
- 48 Art. 92.
- 49 Art. 245-2 de la Ley de Aguas.
- 50 Vid en este sentido J.M. Valero De Palma, *La opinión del usuario del agua* en Seminario sobre economía y racionalización de los usos del agua. UIMP, Santander 1994.
- 51 El art. 273-3 del RDPH da pie a mi juicio a este tipo de arreglos.
- 52 Art. 102.
- 53 loe cit *La opinión del usuario*, pág. 21.
- 54 Art. 12-1 de la Directiva del Consejo 92/271/CEE de 21 de mayo de 1991.
- 55 Art. 101.
- 56 Art. 272-5 del RDPH.
- 57 Art. 3.
- 58 Art. 12.
- 59 Art. 13.
- 60 Art. 43.
- 61 Citados en el Plan Director de Saneamiento de la C. Valenciana, cit pág. 97.
- 62 STC 127/1988 de 29 de noviembre de 1988.
- 63 Ordenes de 23 de diciembre de 1986 y 12 de diciembre de 1987.
- 64 Directivas 76/464 de 4 de marzo de 1976 y Directiva 91/271 de 21 de mayo de 1991, Anexo I.
- 65 Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre.