

Regulación, regeneración y ahorro,  
tres elementos claves de la gestión  
moderna de los recursos hídricos

# LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL SUR DE CALIFORNIA

Rafael Mujeriego  
Catedrático de Ingeniería Ambiental  
Universidad Politécnica de Cataluña



*Estación de bombeo reversible que obtiene y  
retorna agua al acueducto Los Ángeles San Diego.*

Aunque separados por un océano y un continente, España y California ofrecen muchas similitudes hidrológicas y sociales. Con una población de 35 millones (año 2002), una superficie aproximada de 410.000 km<sup>2</sup> y una línea de costa de unos 1.900 km, California incluye una variedad orográfica y climatológica similar en cierto modo a la de España: desde territorios de bosques frondosos y lluvias frecuentes en el norte (3.000 mm/año), hasta grandes extensiones semiáridas, e incluso semi-desérticas en el sur (250 a 500 mm/año). Estos grandes contrastes climatológicos y paisajísticos generan unos notables desequilibrios hídricos tanto geográficos como estacionales, potenciados aún más por las sequías plurianuales como la que afecta al suroeste de los EEUU desde hace 6 años. Por otra parte, el gran crecimiento demográfico registrado por el sur de California ha hecho que más de la mitad de la población del estado se haya instalado en una zona con la pluviometría más baja y menos fiable, lo que le obliga a depender de otras zonas para su abastecimiento urbano, industrial y agrícola.



*Diamond Valley Lake, con 1.000 hm<sup>3</sup> de capacidad, junto al acueducto que transporta agua desde Los Ángeles a San Diego.*

Las empresas públicas del sur de California están experimentando notables avances para obtener recursos alternativos de agua regenerada, con una calidad suficiente como para poder inyectarla o infiltrarla en acuíferos de agua potable. Aunque esas técnicas son en gran parte conocidas e incluso aplicadas en España, su aplicación en California ha adquirido un nivel superior a la alcanzada en nuestras latitudes

**Tras** una historia hidráulica destinada a satisfacer las demandas, jalada por la construcción de grandes infraestructuras durante los años 1960 y 1970, California reconoció en las décadas de 1980 y 1990 al medio ambiente como un partícipe de pleno derecho en la gestión de los recursos hídricos, lo que le ha llevado a potenciar la regulación, la reutilización, el ahorro y, en fase muy preliminar, la desalación como fuentes adicionales de agua.

Una valoración detenida de la realidad hidrográfica de California permite identificar detalles importantes que para un estudioso ocasional pueden pasar infravalorados o incluso desapercibidos. El correcto conocimiento de la lengua inglesa no es garantía suficiente para comprender una realidad hidrológica sobre la que se fundamenta la economía de un estado que, con 150 años de historia y con un espíritu de pionero como el que impulsó la búsqueda de oro, trata de impulsar su desarrollo con un talante perso-

nal de profundo respeto institucional, a la vez que con el sentido de la iniciativa y de la individualidad que caracteriza a sus pobladores. La disponibilidad de infraestructuras creadas en décadas anteriores, y de otras que se siguen construyendo ahora, está permitiendo una gestión renovada de los recursos, tan intensamente explotados en este estado. Y todo ello bajo una perspectiva económica que permita comparar las opciones disponibles o las que se puedan proponer en un futuro.

En este artículo se analizan las experiencias recogidas durante la estancia de trabajo de 11 meses realizada en el Orange County Water District (OCWD).

## ORANGE COUNTY WATER DISTRICT (OCWD)

El OCWD ([www.ocwd.com](http://www.ocwd.com)) es una empresa pública cuya vocación exclusiva es gestionar la cantidad y la calidad del agua de un acuífero que sirve de fuente principal de abastecimiento para unos 2,2 de

los 2,9 millones de habitantes del condado de Orange. El OCWD está considerada como una de las empresas públicas más innovadoras, dinámicas y con mayor exigencia de calidad de todos los Estados Unidos.

Uno de los proyectos más emblemáticos del OCWD en este momento es el denominado Groundwater Replenishment System (GWRS). El proyecto GWRS ha venido siendo desarrollado desde el año 1991 en que se adoptó esta iniciativa. Desde entonces, el OCWD y el Orange County Sanitation District (OCSD) han llevado a cabo numerosos estudios, han recopilado información ambiental y han realizado ensayos demostrativos destinados a potenciar la realización del proyecto. El punto de referencia de toda esta iniciativa puede decirse que fue el Plan de Ordenación de la Regeneración y la Reutilización del Agua que, a nivel del condado de Orange, se completó en 1991.

El objetivo principal de ese plan de ordenación fue evaluar las diferentes alternativas de regeneración

Mientras que el conocimiento científico y tecnológico es fácilmente transferible entre California, España y Cataluña en estos momentos, resulta más difícil adaptar las formas de gestión aparentemente muy sencillas pero que suponen un enorme esfuerzo de concertación política, y sobre todo económica, para llegar a soluciones que satisfagan a todos los agentes sociales



Acueducto de aportación de aguas desde el río Colorado, con un caudal de 1 hm<sup>3</sup>/día.

de agua disponibles, con especial interés en la distribución directa del agua regenerada para riego agrícola y de jardinería y para usos industriales, en las zonas de servicio del OCWD y del OCSD, a la vez que proporcionar al OCWD un abanico de alternativas con el que plantear la ampliación de la regeneración de agua en el futuro.

Tras numerosos estudios de viabilidad, de evaluación de demandas de agua, de sondeos de opinión para conocer la visión de los residentes en el condado sobre las diversas alternativas propuestas, de análisis económicos y financieros de esas alternativas y de exigencias de calidad de los efluentes secundarios a utilizar como materia prima para la regeneración, se llegó en 1999 al informe sobre el Plan de Ordenación del OCWD. Este plan de ordenación proporcionó información estratégica sobre las formas de gestión del acuífero.

En su versión actual, el proyecto GWRS consta de una primera fase constructiva con capacidad pa-

ra producir anualmente 90 hm<sup>3</sup> de agua regenerada (un 8% inferior al volumen previsto), con un coste de construcción total de 427 millones de dólares (un 20% superior al valor propuesto en los estudios preliminares de 2001). Los componentes principales del proyecto GWRS son:

1. Una instalación central donde se ubicarán los equipos de microfiltración, de ósmosis inversa, de desinfección con luz ultravioleta y de oxidación con peróxido de hidrógeno, capaces de producir un agua regenerada de gran calidad.

2. Una ampliación del número de pozos de inyección de la barrera contra la intrusión salina existente en la calle Talbert, de modo que sea posible inyectar anualmente 43 hm<sup>3</sup> del agua regenerada producida por la planta central.

3. Una tubería de impulsión de 21 km y un diámetro variable gradualmente entre 1,8 y 1,5 m, capaz de conducir los 47 hm<sup>3</sup> de agua regenerada restante anualmente, desde la planta de regeneración hasta la balsa de infiltración Kraemer,

aguas arriba del río Santa Ana, en el término municipal de Anaheim.

4. Un sistema de bombeo que permita impulsar el agua regenerada desde la planta de regeneración hasta la barrera Talbert contra la intrusión salina y la balsa de infiltración Kraemer, así como de diversos dispositivos de control que permitan introducir en la red de inyección y/o de infiltración los caudales de agua potable que puedan obtenerse en determinados momentos a partir de fuentes de abastecimiento externas, entre ellas del MWD.

Las previsiones actuales indican que el proyecto GWRS podrá entrar en funcionamiento durante el primer trimestre del año 2007. Al igual que la Water Factory 21, proyecto emblemático de la regeneración y la reutilización de agua para uso potable indirecto, el proyecto GWRS está llamado a convertirse en la instalación más emblemática del mundo en este mismo campo, en la que se regenerarán anualmente 90 hm<sup>3</sup> de agua para su incorporación posterior, por inyección y por





*Pozo de inyección sumergido en la barrera contra la intrusión salina, situado en la Avenida Ellis.*

infiltración, en un acuífero utilizado como fuente principal de abastecimiento para más de 2,2 millones de habitantes.

## PRECIO, CONSUMO Y AHORRO DE AGUA

El condado de Orange tiene una pluviometría media anual de 350 litros/m<sup>2</sup>. No obstante, la precipitación registrada durante los últimos 5 años ha sido inferior a la media, destacando el valor notablemente bajo de los 75 litros/m<sup>2</sup> que se recogieron durante el año hidrológico 2002. Por otra parte, la característica demográfica más destacada de esta zona, como de todo el sur de California en general, es el continuo y notable crecimiento demográfico. Aproximadamente la mitad de los 17 millones de personas que viven en el sur de California, entre Los Angeles y San Diego, son de origen hispano y han registrado una tasa de crecimiento similar o incluso superior a las de sus países de origen. A este crecimiento de la población hay que añadir la constante inmigración

tanto de países extranjeros como de otros estados de la Unión, ante las posibilidades laborales de casi pleno empleo que se registran en esta zona. A este respecto, uno de los objetivos estratégicos que más atención despierta a un europeo y especialmente a un español, es el de mantener y propiciar el crecimiento demográfico, al igual que evitar que ni una sola gota de agua de los grandes arroyos y ríos que recorren la costa lleguen al mar.

Sin embargo, mientras el crecimiento continuo de la población ha obligado a extracciones crecientes de agua del acuífero, la climatología ha reducido muy considerablemente las aportaciones netas de agua y los caudales de agua circulantes por el cauce del río Santa Ana se han mantenido casi estables. La consecuencia inmediata de todo ello ha sido una sobre-explotación del acuífero, que se estimó en unos 250 hm<sup>3</sup> de agua en mayo de 2002. Además de lo que esto significa como déficit acumulado, el descenso del nivel freático en la zona costera, la más afectada, ha propiciado la intrusión

salina desde el océano, con el consiguiente deterioro de la calidad del agua extraída y el cierre de varios pozos próximos a la costa.

La dirección del OCWD llevaba años tratando de convencer a los "productores de agua", empresas municipales miembros de pleno derecho del propio OCWD, para que redujeran sus extracciones de agua y las compensaran con suministros de otras fuentes. Sin embargo, eso significaba un aumento del coste del agua; mientras que el agua extraída del acuífero tiene un coste aproximado de 0,10 dólares/m<sup>3</sup>, el agua potable suministrada por el Metropolitan Water District (MWD) puede alcanzar hasta 0,35 dólares/m<sup>3</sup>.

Los datos personales facilitados por dos ingenieros del OCWD residentes en las ciudades de Orange y de Irving, ambas del condado de Orange, indican unos consumos medios anuales de 700 y 450 litros/hab/día, notablemente superiores a los registrados en viviendas españolas, que suelen oscilar entre 150 y 200 litros/hab/día, y con unos costes unitarios del agua de abastecimiento entre 0,36 y 0,43 dólares/m<sup>3</sup>, notablemente inferiores a los vigentes en zonas metropolitanas como la de Barcelona, que oscilan en torno a 0,60 euros/m<sup>3</sup>, sin incluir el canon del agua adicional destinado a atender las exigencias ambientales y la depuración del agua residual.

Como se puede constatar, la percepción de que el coste del agua de abastecimiento ha de ser lo más reducida posible y que su incremento es difícil de justificar en la factura del agua está ampliamente extendida y es incluso más notable en la sociedad del sur de California que en la sociedad catalana y española en general. Otro importante corolario de esta situación es que las

posibilidades de ahorro de agua y de fluctuación en el precio del agua son notablemente superiores en el caso del sur de California que en el de Cataluña en particular y España en general. Aunque es evidente que la utilización del agua de abastecimiento debe plantearse con una estrategia de ahorro y eficiencia, el margen de reducción en los hogares españoles es notablemente inferior al de los hogares del sur de California.

## GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

La organización institucional de la gestión del agua, mediante dos empresas distintas, el OCWD y el OCSD, que se ocupan de los temas de abastecimiento de agua y de saneamiento de agua, respectivamente, corresponde con un modelo organizativo como el que existía en Cataluña hasta el año 2000, en que se creó la Agència Catalana de l'Aigua, encargada de realizar la gestión integral de este recurso. La estrecha colaboración establecida entre el OCWD y el OCSD, tanto en la planificación y la ejecución del proyecto GWRs como en su financiación a partes iguales, está motivada precisamente por los beneficios mutuos que el proyecto presenta para ambas entidades.

La regeneración y la reutilización de 90 hm<sup>3</sup> de agua anualmente evitan al OCSD tener que ampliar sus instalaciones de vertido al mar mediante emisario submarino, lo que representaría un coste notablemente superior al de su participación en el proyecto GWRs, cifra actualmente en unos 170 millones de dólares. En definitiva, el proyecto GWRs es un ejemplo emblemático de los beneficios derivados de una gestión integrada de los recursos, a la vez que del esfuerzo analítico que es

necesario utilizar cuando se trata de asignar costes a las diferentes actuaciones en el campo del abastecimiento y del saneamiento. La existencia de una empresa pública integrada, como la Agència Catalana de l'Aigua (ACA), habría hecho innecesario todo el esfuerzo de coordinación que han tenido que realizar el OCWD y el OCSD, aunque a riesgo de pasar por alto las ventajas mutuas que este proyecto representa para ambas empresas.

La evolución experimentada por la sociedad californiana, bajo el efecto de los movimientos en defensa del medio ambiente durante las décadas de los años 1980 y 1990, ha culminado en una convicción ampliamente aceptada por toda la población de que el medio ambiente es un participante de pleno derecho en el uso de la cantidad y la calidad del agua, y de que la consecución de un acuerdo (aunque no sea el óptimo para todos) es siempre más satisfactorio que un conflicto. Este espíritu es el que se traduce en la expresión sistemática, aplicada

en los ámbitos más diversos de la vida social, de un acuerdo "win-win", es decir, de un acuerdo en el que todos salen ganando. Es difícilmente imaginable que pueda llegarse a uno de estos acuerdos cuando una o más de las partes se sienten manifiestamente perjudicadas por parte de los demás; el deseo de resolver conflictos propicia necesariamente una reflexión continuada y sistemática, hasta alcanzar un acuerdo equilibrado y aceptable por parte de todos los participantes.

Entre las conclusiones más inmediatas de esta realidad social y política merece destacar la aceptación generalizada de que las asignaciones de agua hechas en épocas pasadas, sin consideración de las necesidades ambientales, no pueden sino disminuir o alterarse en todos los casos. De este modo, los procesos negociadores en torno al uso del agua se plantean sistemáticamente bajo el postulado de que un determinado participante nunca puede concluir el proceso negociador con una asignación superior a la que te-

*Pozo de inyección superficial de la barrera contra la intrusión salina*





## **El Ministerio de Salud Pública de California, en un continuo proceso de estrecha colaboración con todos los agentes sociales, ha venido desarrollando unos criterios de calidad del agua regenerada que han hecho de la reutilización no potable una realidad cotidiana en muchos municipios del estado**

nía anteriormente (con frecuencia se trata de mitigar las reducciones inevitables) y de que el proceso negociador debe prolongarse por todos los medios y con toda la paciencia necesaria hasta llegar a un acuerdo que satisfaga a todas las partes.

Sin pretender que las empresas públicas españolas lleguen a adoptar miméticamente la "cultura" empresarial de instituciones públicas como el OCWD, no cabe duda que sería un gran beneficio para todos, empresas y público en general, si se pudieran adaptar algunas de ellas en la forma y en la medida que mejor se ajuste a nuestra cultura mediterránea y europea. Algunas de ellas, como la transparencia informativa y la participación del público en las decisiones de empresas públicas dedicadas a la gestión del agua están ya claramente establecidas en la reciente Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (2000/60/CE).

### **2002 RECYCLED WATER TASK FORCE**

La 2002 Recycled Water Task Force fue establecida por la Ley 331 (Goldberg) del Congreso de California, aprobada por el Congreso y posteriormente por el Gobernador Davis el 8 de octubre de 2001 (Sección 13578 de la Ley del Agua). La Task Force ha sido un esfuerzo conjunto del Ministerio de Recursos Hídricos, del Consejo Estatal de Control de los Recursos Hídricos y del Ministerio de Salud Pública de California. La misión de la Task Force ha sido evaluar el actual marco estatal y local de normas, reglamentaciones, ordenanzas y permisos aplicables al agua regenerada con objeto de identificar las oportunidades, los obstáculos o los desincentivos existentes para lograr maximizar la utilización segura del agua regenerada.

La asistencia a las reuniones de la Task Force nos han permitido constatar que siguen existiendo dos posturas claramente opuestas en la sociedad californiana: la de los servicios técnicos de las empresas públicas del agua, favorable a una implantación más amplia de la regeneración y la reutilización del agua,

especialmente en los usos potables indirectos, frente a la de los grupos ambientalistas y especialmente de algunas plataformas ciudadanas que se oponen a la reutilización potable indirecta del agua regenerada, en razón de sus posibles implicaciones sobre la salud pública.

El trabajo sistemático y la perseverancia tanto de los responsables políticos como de los técnicos de la administración del estado y de todos los agentes sociales implicados en la reutilización del agua han permitido que la Task Force completara su tarea en el plazo de 16 meses establecido por la ley reguladora y se pudiera disponer así de un texto oficial para su posterior consideración por los órganos políticos de la administración del estado.

Conviene resaltar que este informe constituye un hito histórico en el desarrollo de la reutilización del agua en California, cuyas conclusiones y recomendaciones merecerán sin duda una considerable atención en zonas geográficas con climas semi-áridos como el del sur de California y con desequilibrios crecientes entre la disponibilidad y la demanda de recursos hídricos. Esto será así, tanto por la calidad y el detalle técnicos del trabajo realizado como por el marco de participación y de transparencia institucional que ha requerido para su elaboración y que sin duda serán necesarios para su implantación progresiva.

### **METROPOLITAN WATER DISTRICT (MWD)**

El MWD es un consorcio de empresas públicas dedicada al suministro de agua potable a una población de unos 17 millones de habitantes, localizada en el área comprendida entre la ciudad de Los Angeles y la frontera con México, al sur de la ciudad de San Diego. Una de las tareas esenciales de esta empresa pública mayorista es asegurar un suministro suficiente de agua, mediante la captación de agua en diversas fuentes, su regulación interanual y su tratamiento en grandes plantas potabilizadoras ubicadas en puntos estratégicos.

Las dos fuentes principales de

abastecimiento de agua del MWD son: 1) el delta de los ríos San Joaquín y Sacramento y 2) el río Colorado. El agua procedente del delta de los ríos San Joaquín y Sacramento se transfiere mediante un gran proyecto hidráulico denominado el State Water Project (SWP) que, iniciado en 1957 con un presupuesto de 1.750 millones de dólares, incluye embalses y presas y diversos acueductos, entre los cuales destaca uno principal denominado el Acueducto de California. Aproximadamente un 30% del agua transferida por el SWP se utiliza para riego agrícola, principalmente en el valle del río San Joaquín, mientras que el 70% restante se utiliza para suministro urbano, principalmente en zonas residenciales, e industrial en el sur de California. El SWP es operado y gestionado por el Ministerio de Recursos Hídricos del estado. Un total de 29 agencias, de las cuales MWD es la mayor, tienen contratos de compra del agua del SWP con el Ministerio. Los contratos existentes ascienden a

un caudal máximo de 5.200 hm<sup>3</sup> de agua anualmente. Sin embargo, como el SWP no ha alcanzado las previsiones constructivas iniciales, el sistema de transferencia sólo proporciona un volumen real aproximado de 3.700 hm<sup>3</sup> de agua anualmente.

Tras las intensas disputas sobre los contratos de servicio del SWP surgidas durante el período de sequía de 1987 a 1992, las entidades contratantes firmaron los Acuerdos de Monterey, en diciembre de 1994, según los cuales las asignaciones reales de agua a cada uno de los participantes habrá de realizarse en

función de sus concesiones contractuales, y no en función del volumen de agua realmente utilizado en un año determinado. De acuerdo con estas nuevas cláusulas, los usuarios agrícolas y urbanos se verán afectados de forma similar cuando se produzcan condiciones de sequía, en lugar de que sean los usuarios agrícolas los primeros en verse afectados por las restricciones de agua.

La iniciativa más importante llevada a cabo por el MWD durante los últimos años ha sido sin duda la de aumentar la capacidad de regulación anual e interanual del sistema,



Vista aérea de las lagunas de infiltración junto al cauce y en el interior del cauce del río Santa Ana, en las que se recarga el acuífero con aguas superficiales y aguas regeneradas.

con objeto de poder acumular agua durante años de abundancia, de la forma más eficiente y diversificada posible. Entre las obras más destacadas figura el embalse regulador de Diamond Valley Lake, con una capacidad de 1.000 hm<sup>3</sup>, que fue construido entre 1995 y 2000 con un presupuesto de 2.000 millones de dólares (2 dólares/m<sup>3</sup>).

Este proyecto emblemático tiene tres facetas destacables de la moderna gestión del agua en el sur de California: 1) el término utilizado para designarlo es de lago, lo que promueve una percepción más positiva entre el público que el nombre

tradicional de embalse o presa, 2) es uno de los grandes embalses realizados fuera del cauce de un río, poniendo de manifiesto el interés y las posibilidades de proteger los cauces fluviales mediante la ubicación de los embalses fuera de sus cauces y 3) ilustra las formas alternativas de gestionar los efectos ambientales que incluso la construcción de un embalse fuera de un cauce fluvial puede causar, mediante actuaciones compensatorias (mitigation programs) en otras zonas ambientalmente sensibles y necesitadas de protección y desarrollo ambiental.

La implantación de un museo descriptivo de los restos arqueológicos encontrados en el lugar de las obras, así como la promoción de actividades deportivas y lúdicas (excluyendo generalmente el baño) y de proyectos residenciales tutelados como hoteles y campings, está contribuyendo a acercar el proyecto a la población en general, con los consiguientes beneficios para todo el proyecto.

Como alternativa a la construcción de infraestructuras costosas

y ambientalmente controvertidas como el Diamond Valley Lake, el MWD está impulsando el establecimiento de acuerdos anuales o pluri-anales con comunidades de usuarios de aguas subterráneas, tanto dedicadas al abastecimiento urbano como agrícola, de modo que éstas le permitan utilizar una parte de la capacidad de sus acuíferos para almacenar los excedentes de agua, generalmente del SWP, durante momentos de abundancia. Estos volúmenes de agua pueden ser posteriormente extraídos, preferentemente en momentos de escasez, según un protocolo previamente establecido

de frecuencias y volúmenes de extracción anuales. A cambio de todo ello, el MWD abona unas cantidades periódicas de dinero en efectivo, junto con otros fondos destinados a inversiones para mejorar las instalaciones de infiltración en los acuíferos, los sistemas de gestión del agua extraída u otras mejoras requeridas por la comunidad de usuarios. El resultado final de estas iniciativas, caracterizadas por un gran esfuerzo negociador y unos plazos que alcanzan entre 2 y 4 años para cada acuerdo, es la creación de una capacidad de regulación adicional, a un coste y con unos plazos de ejecución muy inferiores al de las soluciones convencionales de construcción de embalses, que evitan además los efectos ambientales propios de las soluciones estructurales convencionales.

Un tercer tipo de iniciativa impulsada por el MWD ha sido la compra de concesiones de agua a usuarios agrícolas durante el año 2002, generalmente asociadas a los caudales de un ciclo anual concreto y con un pago anticipado. Un ejemplo ilustrativo fue la compra de 120 hm<sup>3</sup> de agua a tres comunidades de regantes dedicadas a la producción de arroz en el delta de los ríos San Joaquín y Sacramento. A cambio de esta cesión temporal, las comunidades de regantes recibieron 10 millones de dólares, equivalentes a 0,085 dólares/m<sup>3</sup>.

Iniciativas como éstas, promovidas por las empresas públicas y privadas de aguas con otros concesionarios del recurso, han aportado una gran flexibilidad a la gestión del agua en el estado, muy superior a la que inicialmente propició el conocido Banco de Aguas patrocinado por el Ministerio de Recursos Hídricos. El Ministerio alienta este tipo de soluciones a todos los niveles y promueve su divulgación y conocimiento entre todas las partes implicadas, mediante su publicación en una página web oficial. De este modo se alienta la iniciativa de los participantes, se asegura la transparencia de la gestión y sobre todo se agiliza enormemente el proceso administrativo y económico, por el que los ciudadanos tienen tanta preferencia. En definitiva, el Banco del

Agua sigue activo, pero su interés inicial ha sido sustituido ampliamente por estos intercambios directos, contractuales y reglamentarios, pero con conocimiento de la administración del estado.

Como complemento a estas iniciativas, el MWD ha iniciado recientemente un programa de desarrollo de fuentes de agua alternativas, principalmente mediante la regeneración y desalación de agua salobre y de mar, según el cual subvenciona con un cierta cantidad de dinero el metro cúbico de agua producido por estas nuevas instalaciones, a fin de hacerlas competitivas con las fuentes de agua convencionales, tanto superficiales como subterráneas. Además de potenciar los

## AGRADECIMIENTOS

La estancia de trabajo en California fue posible gracias al apoyo económico del Programa d'Estudis Catalans Gaspar de Portolà, de la Universidad Politécnica de Cataluña y del Orange County Water District, y la colaboración del Prof. Takashi Asano de la Universidad de California en Davis.

proyectos existentes de reutilización de agua, el MWD está valorando en estos momentos las posibilidades e implicaciones de la desalación de agua de mar a gran escala, como alternativa para las próximas décadas.

La cifra de 500 dólares/acre-pie (0,35 euros/m<sup>3</sup> en 2004) representa actualmente el límite al que MWD considera que todavía puede obtener agua de fuentes convencionales, tanto de sus propias concesiones, como de cesiones que pueda acordar con otros usuarios. Fuentes de abastecimiento que hayan de desarrollarse por encima de esta cifra habrían de ser subvencionadas, con objeto de poder hacerlas competitivas. Entre esas opciones figura la desalación de agua de mar. Aunque la desalación constituye un tema de

discusión y análisis, permanente e intenso, por parte de los servicios de abastecimiento de ciudades y condados de San Diego, que desean desligarse del suministro de MWD, el coste real de esta alternativa todavía no la hace competitiva con fuentes convencionales como el ahorro, la reutilización o la regulación. Aunque el condado de Orange dispone de plantas desaladoras de aguas de acuíferos salobres en zonas del interior, el estado de California no dispone de ninguna planta desaladora de agua para abastecimiento en alta de zonas urbanas. La planta de desalación que se construyó en Santa Bárbara, como medida de emergencia en la sequía de los años 1990, fue posteriormente desmantelada y vendida a proveedores de agua del Golfo Pérsico.

Además de esas iniciativas destacadas, el MWD impulsa una serie de programas de educación ciudadana, tanto para escolares como adultos, sobre el uso adecuado del agua, la promoción del ahorro de agua para riego de jardinería mediante la implantación de sensores meteorológicos que ajustan las dotaciones de riego en los sistemas domésticos en función de la climatología, y la participación ciudadana en todas las facetas de la gestión del agua, en un marco de transparencia emblemática. Una consulta de la página web del MWD ([www.mwd.dst.ca.us](http://www.mwd.dst.ca.us)) permite valorar el alcance y la diversidad de iniciativas de esta empresa pública de agua.

El condado de Los Angeles representa sin duda uno de los ejemplos más emblemáticos del desarrollo de la reutilización planificada del agua durante más de 40 años, al estar dotado en estos momentos de un sistema reticulado e interconectado de redes locales de suministro, explotadas y gestionadas por las mismas compañías abastecedoras de agua potable que ofrecen así un recurso alternativo para usos que no requieren una calidad de agua potable. Es sin duda un ejemplo que, por su magnitud y su eficiencia de funcionamiento, habría de servir de modelo para otras regiones semiáridas como las zonas mediterráneas españolas. 