

## AGUA Y MEDIO AMBIENTE EN LA CUENCA DEL SEGURA

*José María Gómez Espín*

Universidad de Murcia

### RESUMEN

En regiones mediterráneas, como el Sureste de la Península Ibérica, la intervención humana a través de los distintos sistemas de uso y aprovechamiento de aguas ha modificado los flujos y almacenamientos naturales. Junto a una mejor eficiencia, también se recurre a la incorporación de nuevos recursos, trasvases y desalación, con objeto de superar el déficit hídrico estructural de la Cuenca del Segura.

**Palabras clave:** Agua, medio ambiente, trasvase, desalación, Sureste de la Península Ibérica, España.

### SUMMARY

In Mediterranean areas such as the Southeast of the Iberian Peninsula, men have modified natural water courses and reservoirs, thorough different systems of water use and management. Along with the increased efficiency of use, new resources are added through desalination factories and building of channels with the purpose of overwhelming the structural hydrological deficit of the Segura River Basin.

**Key word:** Water, environment, transfer, desalination, Southeast Iberian Peninsula, Spain.

El agua, sólo es un recurso cuando está en disposición de ser usada por las sociedades, por los grupos humanos. El Sureste de la Península Ibérica registra una precipitación anual próxima a los 300 mm/año. La Región de Murcia es atravesada por un río de régimen alóctono mediterráneo, el Segura. En este territorio la mayor parte de los cursos de agua, en su régimen natural, son de carácter intermitente del tipo río-rambla como el Guadalentín o del tipo rambla propiamente dicho, como la mayoría de los que forman la red del Segura, o de

---

Fecha de Recepción: 15 de abril de 1999.

\* Departamento de Geografía Física. Humana y Análisis Regional. Facultad de Letras. Universidad de Murcia. Campus de la Merced • 30001 MURCIA (España). E-mail: [espin@fcu.um.es](mailto:espin@fcu.um.es)

los que vierten directamente al mar como las ramblas de Benipila, Las Moreras, Pastrana, Ramonete, Los Arejos, etc.

A las aguas pluviales de escorrentía superficial concentrada en estos cursos. o de escorrentía difusa de glaciés y piedemontes, hay que unir las de subálveos y sobre todo las aguas profundas o subterráneas, puestas en disposición de ser usadas mediante captaciones de pozos horizontales y verticales. Así mismo, habría que poner de manifiesto el esfuerzo que, en los últimos años, se ha hecho para la aportación de recursos «no convencionales» logrados mediante diversas técnicas de depuración, desalación y reutilización de aguas en la Región de Murcia.

A estos recursos propios habría que sumar los trasvasados o transferidos de otras cuencas «Trasvase Tajo-Segura» que como reconoce el Libro Blanco del Agua conviene al interés nacional «consolidar y garantizar los recursos hídricos en los territorios que, aún siendo deficitarios de agua, aportan los mejores resultados productivos, especialmente en los mercados exteriores». Debido al desarrollo que en la Región de Murcia tiene la producción hortofrutícola de ciclo manipulado dirigida a su venta en el exterior, y para las necesidades de abastecimiento de las poblaciones se justifican estas transferencias de agua.

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, de Abril de 1997, evaluaban las demandas en 1960 Hm<sup>3</sup>, la mayor parte correspondían a las necesidades agrarias. En cuanto a los recursos para hacer frente a las demandas, el Plan Hidrológico los evaluaba en 1786 Hm<sup>3</sup>

**CUENCA DEL SEGURA**  
(Relación Recursos-Demandas)

<b>DEMANDAS</b>	<b>(Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>(%)</b>
Urbana	217	11,07
Industrial	23	1,17
Ambiental	60	3,06
Agraria	1660	84,70
<b>Total demandas</b>	<b>1.960</b>	<b>100,00</b>
Superficiales		
Renovables 640	740	41,43
Reutilización 100		
Subterráneas		
Renovables 220	466	26,09
Reserva 246		
Trasvase	540	30,24
Otros (desalación)	40	2,24
<b>Total Recursos</b>	<b>1.786</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura. Abril 1997.

Este déficit hídrico estructural de la Cuenca del Segura, junto a las favorables condiciones para el desarrollo de una agricultura de vanguardia con clara vertiente comercial exterior, el desarrollo del turismo, el propio crecimiento de la población, y los requerimientos ambientales, hacen que el Libro Blanco del Agua, teniendo en cuenta las expectativas de las cuencas cedentes, sitúe a la Cuenca del Segura como la que, según los criterios expresados, reúne las condiciones para planificar y programar nuevos trasvases de agua en el ámbito del tan deseado Plan Hidrológico Nacional.

En este trabajo, sólo hemos hecho relación al agua como recurso ambiental atendiendo a su cantidad, no a la calidad. Hay problemas como el estado del Segura en sus tramos medio y bajo que son objeto de otro estudio.

### **DE RECURSO NATURAL A RECURSO AFECTADO. Sistemas de uso y aprovechamiento de aguas**

En regiones mediterráneas como el territorio de la Región de Murcia, la intervención humana a través de los distintos sistemas de uso y aprovechamiento de aguas ha modificado los flujos y almacenamientos naturales, presentando un ciclo hidrológico en régimen afectado. Un ejemplo de ello es el río Segura, uno de los cursos más regulados de Europa, cuyo estiaje no coincide ya con el verano, y las aguas altas corresponden a los periodos o tandas de riego.

Las condiciones del territorio surestino y las demandas de agua, han generado unos sistemas de aprovechamiento que se plasman en el paisaje.

### **Aprovechamiento de puntos de emisión de agua como fuentes y manantiales**

El uso del agua de fuentes y manantiales en la Región de Murcia es muy antiguo, los asentamientos en territorios áridos y semiáridos se localizan próximos a estos puntos de agua.

Las fuentes o manantiales, de aforo o caudal reducido, han permitido regar pequeños sectores del territorio murciano, contando para ello con una alberca o balsa que actuaba como depósito de almacenamiento y regulación, a partir de ella se creaba toda una serie de regueras y acequias. Así sucedía en Chuecos (Águilas), Santa Ana (Jumilla), Madroñal (Cieza), etc. Las de mayor aforo daban lugar a una red de distribución más extensa donde era preciso el entandamiento, así las Fuentes del Marqués en Caravaca, los manantiales de Ucenda (Bullas) para el riego en Mula, etc.

En la segunda mitad de este sigloXX aumenta el número de captaciones profundas, contabilizándose en 1985 más de 10.000 pozos, con un volumen de extracción superior a los 600 Hm<sup>3</sup>/año; llegando a situaciones de sobreexplotación en algunos acuíferos. Díez años después, en 1995 se evaluaba que unos 250 Hm<sup>3</sup>/año de extracciones correspondía a reservas. Numerosas fuentes y manantiales (salidas naturales de acuíferos) han dejado de ser funcionales por sobreexplotación de estos reservorios.

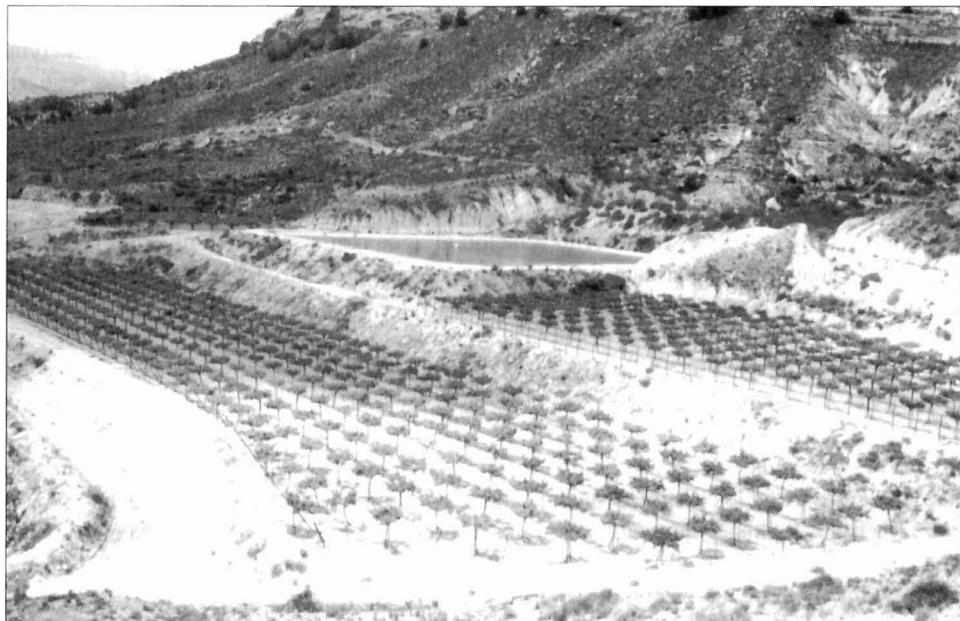


FOTO 1. Regadíos con aguas captadas de acuíferos profundos.

### **Aprovechamiento de aguas con objeto de mejorar secanos. Terrazas escalonadas y aljibes, una adaptación a las características ambientales subáridas**

Para obtener el máximo aprovechamiento de las aguas de lluvia, sobre áreas en las que no existe una red de encauzamiento definida, se acondiciona el terreno mediante terrazas escalonadas, con o sin aliviaderos «sangradores», en función del desnivel y pendiente. En las laderas subáridas, como las de buena parte de la Región de Murcia este sistema permitía aprovechar los escasos caudales, retener el agua caída, evitar la erosión de las aguas libres y, por consiguiente el arrastre y pérdida de suelo. Estos sistemas que se observan en las laderas de la Cuenca de Fortuna-Abanilla, Campo de Cartagena, Campo de Lorca, Cuenca de Mula, han estado muy extendidas por toda la Región.

Así mismo es frecuente acondicionar pequeñas cuencas de recepción de aguas pluviales para abastecer de agua a grupos humanos o a su ganado. Se dirigía y concentraba la escorrentía a través de una boquera, hasta un depósito (aljibe, cisterna), aunque previamente descansaba en algún pozo abierto «recibidor. aclarador» con objeto de que se quedasen ahí y fueran fácilmente eliminados los elementos más gruesos arrastrados y no perdiese rápidamente capacidad el vaso del aljibe. Estos sistemas de acopio, conducción y acumulación de agua, así como el uso de cuenca de recepción de las cubiertas de los edificios (tejados, terrazas) han permitido contar con un mínimo de agua en estas áreas.

En la Región de Murcia algunos de los sistemas de terrazas, sangradores, presas y boqueras han quedado en desuso, una vez que se cuenta a gran escala con aportaciones de agua subterráneas, elevaciones a gran altura de los caudales sangrados de los cursos super-



FOTO 2. Terrazas escalonadas. Abancalamientos en laderas.

ficiales y sobre todo gran capacidad de almacenamiento y regulación del Segura y de sus afluentes.

### **Aprovechamiento de aguas de avenida, los sistemas de presas y boqueras**

La mayor parte de los cursos en la Región son de fluir intermitente (ramblas, cañadas, barrancos, etc.), donde tras las lluvias convergen las aguas pluviales. Uno de los sistemas para aprovechar esos «turbiones» de las avenidas, era la combinación de presas de derivación y boqueras para conducir las y mejorar secanos o pequeños regadíos.

Se escalonan a lo largo de estos cauces, captando total o parcialmente la escorrentía, así puede observarse en el Barranco del Aljunzarejo una presa de derivación que captaba toda la escorrentía de la Hoya de la Muela, hacia el Bancal Grande y Casas del Aljunzarejo. De la margen izquierda de la Rambla del Garruchal a la altura de la Kábila, «la Boquera de Tiñosa» extendía toda una red de riego de avenida en el piedemonte de la Sierra de la Cresta del Gallo y sobre el propio cono de deyección de la rambla. Ante el abandono de este tipo de riego y el cambio de usos de rural a urbano e industrial, la Confederación Hidrográfica ha tenido que reducir el tamaño de la toma de esta boquera.

Incluso las aguas derivadas de estos cauces se utilizaban para producir energía, así en la Rambla de Benito o de Charrara para el Molino de arriba de la Cuesta de Egea o para el Molino de mazos de la Fuente Benito (Abarán). También recibía este tipo de aguas de avenida el cubo del Molino del Puente, en la Rambla de Pastrana, (carretera de Mazarrón-Águilas).



FOTO 3. Toma modificada de la Boquera de Tiñosa. Margen izquierda Rambla del Garruchal.



FOTO 4. Molino hidráulico de cubo en Aledo.

En la Rambla de La Raja-El Moro, entre los términos de Jumilla y Abarán, existen dos presas de derivación —la de Arriba— a la altura de las casas del Alto y el Gato, de base romana reconstruida a finales del siglo XIX, y otra aguas más abajo —la de Abajo— a la altura de la Casa de Román. La presa de Arriba es un modelo de equilibrio entre los hombres y el medio natural, desde época romana hasta los años sesenta de este siglo XX, que dejó de interesar que derivara aguas de avenida hacia la margen derecha de la rambla (parajes de El Olivar, Román, y Aljuzarejo), por la puesta en riego de estas áreas con aguas subterráneas del acuífero Ascoy-Soplamo.

Este complejo hidráulico del Román consta de un azud de derivación de agua de avenidas (estribo izquierdo, presa en arco, tramo recto, aliviadero, paramentos, partidur), que las encauza a través de una enorme boquera, y que asociado a la presa cuenta con un cimbre o galería horizontal que capta también subálveas. El cimbre, aún en épocas de sequía, recoge la circulación hipodérmica de las arenas y gravas del lecho evaluadas en un caudal superior a los 20 l/seg. y conducida a través de una acequia hasta una gran alberca en las Casas de Román. El azud como presa de derivación de escorrentías superficiales podía beneficiar más de 500 hectáreas a través de una red de 7 Km. de boqueras secundarias, ya que la embocadura de la boquera principal permite conducir un volumen de 5 metros cúbicos por segundo en crecidas de cierta importancia. El resto del turbión desbordaría por el aliviadero y podría ser captado por la Presa de Abajo, y continuar mejorando la aportación hídrica en esta margen derecha de la Rambla del Moro.

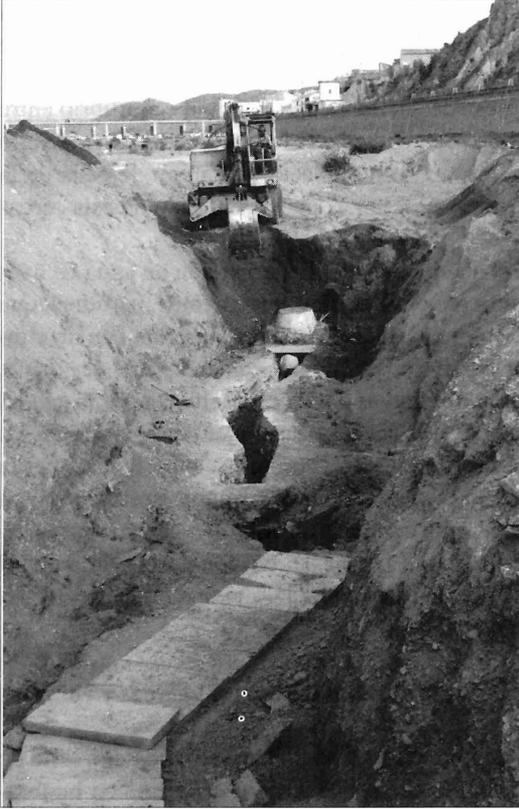
### **Aprovechamiento de freáticos no demasiados profundos. Presas subálveas y cañerías**

Para aprovechar los freáticos no demasiado profundos se han abierto toda una serie de pozos verticales y horizontales, e incluso combinaciones de ambos «galerías con lumberras». En la boca de los pozos verticales se han situado aparatos de elevación (como las norias de tiro o de sangre o molinos de arcaduces como los del Campo de Cartagena, que aprovechan la fuerza del viento) y se pone el agua subálvea en disposición de ser usada en la superficie.

Entre los pozos horizontales sobresalen las galerías excavadas, como las minas de agua de la Fuente de Benito en la Sierra del Oro, la del Caño en la Sierra de la Muela, zanjas cubiertas del tipo cimbre como el de Román; y galerías más complejas con pozos verticales necesarios tanto en su construcción como en su mantenimiento «galerías con lumberras» como las de Garrobillo, Cañarete, Arejos, Cocón, etc.

A los pozos y galerías hay que unir las presas subálveas para captar la circulación sub-superficial entre los aluviones del lecho. Así sucedía en el Guadalentín con la presa de la Fuente del Oro entre la Peña y la Velica (Lorca); y sucede en la Rambla de Nogalte (Puerto Lumberras) con la Cañería que se tiene documentada en 1770, y sobre todo con el Contracaño que actúa como una auténtica presa subálvea y que además de para abastecimiento y riego, estas aguas claras daban impulso a cuatro molinos de cubo en la Acequia de los Molinos (Puerto Lumberras).

La explotación masiva de los freáticos, con la introducción de tecnología como las bombas sumergibles que elevan a decenas de metros de altura, ha puesto en el territorio un recurso de agua que puede desplazarse con facilidad a puntos muy alejados del lugar de



Foro 5. Galería drenante con lumbreras en la Rambla de Nogalte.



Foro 6. Detalle de los pozos verticales o lumbreras del Caño y Contracaño en Puerto Lumbreras.

captación. Hay auténticos minitrasvases (como los de Nuevas Explotaciones de Aguas S.A. (NEASA) que llevan (a través de una red de canales y tuberías) el agua subterránea captada en el acuífero Ascoy-Sopalmo hasta la Cuenca de Fortuna e incluso a municipios de Alicante.

La red de caminos de agua, la infraestructura hidráulica (Segura y sus afluentes, Pos-trasvase, Canales del Taibilla, etc.), que existe en la Región de Murcia permite que aguas de muy diverso origen se usen en el lugar que se desea.

### Regulación y almacenamiento en la red del Segura

Las características climáticas del Sureste Peninsular, donde se suceden los periodos de sequía y las lluvias torrenciales, hace que desde antiguo y sobre todo en época moderna, existan intentos de regular los cursos surestinos y traer recursos de otras cuencas mejor dotadas.

El fracaso del trasvase de agua de los ríos Castril y Guardal al Guadalentín, en el siglo XVIII, aporta la construcción de dos grandes embalses en Lorca (Puentes y Valdeinfierno). La rotura de Puentes, en 1802, dejó casi paralizada la gran obra hidráulica de este tipo en España por más de cincuenta años y motivó la creación de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Hay una gran relación en la Cuenca del Segura entre obras para la defensa de avenidas (Malecón, Reguerón, plan de defensa de avenidas) y la regulación del Segura y sus afluentes (construcción de embalses como Camarillas, Alfonso XIII, La Cierva, Fuensanta, Talave, Cenajo, etc.). El resultado es que se posee una elevada capacidad de embalse, basándose en ello, el Decreto y Orden del Ministerio de 25 de Abril de 1953 preveía no sólo la regulación de los riegos y aprovechamientos del Segura, sino incluso autorizaba nuevas ampliaciones de regadíos.

#### ASIGNACIÓN DE RECURSOS (Decreto y O.M. 25-04-1953)

VEGAS	SUPERIFICIES (Has.)	VOLUMEN (Hm <sup>3</sup> )
Alta	16.000	113
Media	18.000	148
Baja	25.000	206
<b>TOTAL</b>	<b>59000</b>	

(\*) En estas previsiones se incluían los regadíos tradicionales del Segura, los en vías de legalización y las ampliaciones de nuevos regadíos en el valle.

Según los datos históricos del Plan de la Cuenca del Segura (Abril 1997), los valores efectivos fueron:

VEGAS	SUPERIFICIES (Has.)	VOLUMEN (Hm <sup>3</sup> )
Alta	13.454	102
Media	11.090	86
Baja	27.297	179
<b>TOTAL</b>	<b>51841</b>	<b>367</b>

Con la puesta en funcionamiento del hiperembalse del Cenajo se contó con unas previsiones de recursos propios muy superiores a la evolución real de los últimos treinta años, por ello las ampliaciones del regadío de gran superficie se han basado últimamente, más en los recursos subterráneos y en los transferidos que en ese posible incremento tras la regulación. Las ampliaciones en las vegas murcianas, fueron multitud de elevaciones a las vertientes del Valle del Segura de agua de colas de acequias que transformaron algo más de 6.000 Has.

#### REGADÍOS EN LAS VEGAS MURCIANAS DEL SEGURA

	Alta (Has.)	Media (Has.)
Tradicional a pie	3.361,7	10.981,5
Por elevación	5.311,6	2.434,0
En vías de legalización	793,8	1.790,4
Ampliaciones	3.482,0	2.952,0
<b>TOTAL</b>	<b>12.949,1</b>	<b>18.157,9</b>

Fuente: Comisaría de Aguas de la Cuenca del Segura.

La propia topografía y características de los distintos tramos del valle, condicionan la existencia de uno o varios sistemas de azudes y acequias, y el número de importancia de las elevaciones. Desde la entrada del Segura en la Región hasta la Depresión Prelitoral Murciana, la Vega Alta es un valle en rosario, dónde se suceden estrechos (Almadenes, Canales, Solvente, Salto de la Novia, etc.) y cubetas de mayor amplitud (Cañaverosa, Cieza, Hoya de D. García, Abarán, Blanca, etc.).

Esta topografía quebrada y las fuertes pendientes de las vertientes obligan a una sucesión de sistemas de azudes y acequias (Rotas, Menjú, Ojós, etc.) escalonados según la pendiente del talweg, y a una serie de artilugios de elevación de agua de donde sobresalen las ruedas de corriente baja, norias como las cuatro que todavía funcionan en Abarán (Noria de la Hoya de D. García, Noria Grande, Noria de Candelón, Ñorica), y sobre todo los grupos motobomba (Motor Triunfo, Motor Progreso, etc.).

Sin embargo en la Depresión Prelitoral Murciana, dónde recibe el Segura al Guadalentín, el valle aluvial es extenso y de apenas pendiente, por lo que con un sólo sistema de azud (La Contraparada) y acequias mayores (Aljufia, Alquibla, Churra la Nueva) se organizaba todo el riego tradicional. Las características del llano de inundación y la escasa pendiente obligan a una red de «aguas muertas» de avenamiento en las que se suceden azarbes, ladronas y meranchos, para recoger los excesos de agua, la lixiviación de los huertos tras el riego.

La huerta, como construcción humana, es un espacio con unas características culturales que la definen y diferencian de otros espacios regados, especialmente de los nuevos regadíos tipo agronegocios de los años sesenta con aguas subterráneas; de los campos litorales con una horticultura de vanguardia, etc.

A lo largo del Segura y sus afluentes todo un conjunto de huertas tradicionales se suceden, las de Benamor, Argos, Quipar y Mula; todo el rosario de la Vega Alta, el Campo regado de Lorca en el cono del Guadalentín con una red de acequias tan extensa que en algunos sectores sólo se podían mejorar con algún riego los cultivos del secano, de ahí la denominación de campo regado, y la más extensa de todas la Huerta de Murcia. La expansión urbana ha reducido los perímetros regados de todas ellas, y la aportación de nuevos caudales y sistemas de riego ha cambiado la fisonomía como en el caso del Campo de Lorca, con las aguas subterráneas y del Trasvase y su orientación hortícola.

La regulación si permitió asegurar el riego que los cítricos y otros cultivos necesitaban en verano, el régimen del río se organiza ya en función de las necesidades de los cultivos de estas huertas.

### **LAS GRANDES REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. La Mancomunidad de Canales del Taibilla y el Postrasvase Tajo-Segura**

El crecimiento de las demandas de agua para usos no agrícolas, en especial para abastecimiento de poblaciones, y la preocupación por la calidad de agua a consumir, hace que desde 1913 exista un proyecto de los ingenieros Vidal y Mallado sobre la posibilidad de traer agua de las fuentes de Nerpio y Letur, así como de los Chorros del Mundo, para el abastecimiento de Cartagena y su base naval. En 1925 hay un proyecto del Ingeniero José Eugenio Ribera. En 1927 con el Conde de Guadalhorca al frente del Ministerio de Fomento y con el apoyo del Ministerio de la Marina se crea la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (7-October-1927) y se redacta un nuevo proyecto (Martín Montalvo). Concluida la Guerra Civil se inicia la construcción del sistema de canales del Alto y Bajo Taibilla, una vez realizados los embalses de regulación como el de Turrillas y presas de seguridad como Anchuricas, etc. El Canal Alto, (con 58 Km. de longitud y 3,3 m<sup>3</sup>/seg. de capacidad) que se inicia en el azud de la presa de Tona y finaliza en el rápido de Moratalla. De donde arranca el Canal Bajo (63 Km. y 3,1 m<sup>3</sup>/seg.), que se bifurca a la altura de Bullas en dos ramales. El Occidental que incluye los canales de Espuña (28 Km y 1,6 m<sup>3</sup>/seg.) y Cartagena (65 Km. y 1,4 m<sup>3</sup>/seg.); y el Oriental en el que se suceden los canales del Segura (79,5 Km. y 2,2-1,5 m<sup>3</sup>/seg.) del que se desprende el de Murcia (15,1 Km. y 1,0 m<sup>3</sup>/seg.) y el de Alicante (53,7 Km. y 1,3-0,9 m<sup>3</sup>/seg.).

Esta infraestructura, a la que hay que unir toda una serie de potabilizadoras y de impulsiones (estaciones de bombeo) abastece a 1,8 millones de habitantes, más del 65% corresponde a la Región de Murcia (sólo Aledo, Jumilla y Yecla no se abastecen de la Mancomunidad). Mientras que en la provincia de Alicante la mayor parte de los municipios de la Vega Baja, Bajo Vinalopó y Campo de Alicante) (incluyendo las ciudades de Orihuela, Elche y Alicante) se suministra de la Mancomunidad. De la provincia de Albacete sólo algunos municipios de la Sierra del Segura como Ferez y Socovos se abastecen de este complejo hidráulico.

Las demandas de agua han crecido en los últimos años, en apenas un decenio se ha pasado de consumir 162,3 Hm<sup>3</sup> en el año 1985 a 193,0 Hm<sup>3</sup> en 1994, y en algunos años como en el trienio 1990-1991-1992 se superaron los 200 Hm<sup>3</sup>/año consumidos.

Los recursos hidráulicos para abastecer estos consumos proceden del Río Taibilla (más de 50 Hm<sup>3</sup>), de captación hidrogeológicas, del río Segura, y sobre todo del Trasvase Tajo-Segura. (más de 115 Hm<sup>3</sup>).

En noviembre de 1967 se publicó el Anteproyecto General de Utilización de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España «Complejo Tajo-Segura». En marzo de 1979 llegaban los primeros volúmenes del Tajo a la Cuenca del Segura, en la 1ª fase se derivarían 600 Hm<sup>3</sup>, que con las posibles pérdidas, quedarían en 540 Hm<sup>3</sup>. Aunque en los veinte años que lleva funcionando se ha transferido una media de casi 300 Hm<sup>3</sup>/año.

En el Complejo Tajo-Segura, conviene distinguir por Pretrasvase las obras de compensación (mejora y acondicionamiento) del sector del Alto Tajo. Por Trasvase, el Acueducto Tajo-Segura de 268 Km. de longitud, que incluye la elevación de Altamira, el canal Bujeda-Alarcón, el canal Alarcón-La Mancha, y el Túnel del Talave (31'4 kms).

Por Postrasvase, a todo el conjunto de obras para distribuir las aguas transferidas en la Cuenca del Segura, así como las medidas para mejorar la estructura socioeconómica de los espacios de regadíos redotados o de nuevos regadíos (viales, electrificación, etc.). Incluye embalses y depósitos de regulación como el Azud de Ojós, embalse del Mayes, depósito de Crevillente, y el embalse de la Pedrera. Obras de conducción, con dos grandes canales el de la margen derecha que llega hasta tierras almerienses, y el de la margen izquierda hasta el Campo de Cartagena y tierras alicantinas. Son 315 kilómetros de canales, 25 kms. de túneles, 24 kms. de sifones, 7 kms. de acueductos; e impulsiones como las de Ojós, Blanca, Abarán, Alhama y Fuente Álamo. A través de estas infraestructuras no sólo circulan caudales transferidos de otras cuencas, sino que las aguas del Segura, de captaciones subterráneas, etc. también pueden utilizarlas con sólo un canon de paso, conectando áreas como la cuenca de Mula o los Campos litorales que quedaban en cierto modo alejadas de la antigua red azudes y acequias que sangraban el Segura.

## **MEDIDAS PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENTRE LOS GRANDES CONSUMIDORES DE AGUA: ABASTECIMIENTOS Y REGADÍOS**

En el Libro Blanco del Agua, el panel de consumo de agua indica que el 79% corresponde a regadío, el 14'5% a abastecimiento (un 60% de ello al consumo doméstico), y el 6'5% a la gran industria.



FOTO 7. Los abastecimientos de la población, como el complejo turístico de Las Sirenas en La Manga, exigen mejoras en las redes de distribución de agua.

En el caso de la Región de Murcia y relacionada con el consumo para abastecimiento sobresale el papel de la Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Murcia, S.A. (antiguamente EMUASA, ahora AGUAS DE MURCIA), que abastece en la ciudad de Murcia y su entorno a un tercio de la población de la Región de Murcia. El precedente de este tipo de empresa de gestión del agua, se puede remontar al 10 de febrero de 1887 cuando se constituyó la empresa «Aguas Potables de Santa Catalina del Monte S.A.» cuyo objetivo era alumbrar y distribuir aguas de calidad para la ciudad que permitiese superar enfermedades como el cólera.

La empresa AGUAS DE MURCIA capta, potabiliza, almacena, distribuye a través de las acometidas a los usuarios el agua y la recoge a través del alcantarillado, para su depuración, entendiendo todo este proceso como un Ciclo Integral del Agua.

Las mejoras producidas en el servicio (reducción de pérdidas en la red, automatización, mantenimiento preventivo) ha modificado en los últimos años la tendencia ascendente del consumo de 324 l/hab/día a 232 l/hab/día, y ello a pesar de contar con más de 540.000 abonados, la informatización, la inspección, las mejoras en la red, e incluso las campañas de ahorro, explican esta eficiencia en el consumo de agua. A lo que habría que unir el objetivo de mejora medioambiental, por una mayor depuración en unas catorce estaciones (EDAR) que permitieran tratar 110.000 m<sup>3</sup>.

El mayor consumidor de agua en el Sureste Peninsular es el regadío, comparando los valores de la Cuenca del Segura, de España y de la Unión Europea, reflejados en el Libro Blanco del Agua, las demandas agrarias son del 85% en Murcia, el 68% en el estado espa-



FOTO 8. La mayor eficacia en el regadío, obligará a la sustitución de las tradicionales «regaderas» del riego por inundación.

ñol, y el 30% en el conjunto de la Unión Europea. Para lograr un ahorro y una mayor eficiencia en la aplicación del agua para riego, se han realizado en la Región de Murcia, toda una serie de planes de mejoras y modernización de regadíos, en un esfuerzo conjunto de Administraciones y Comunidades de Regantes. Sobresalen proyectos de modernización de regadíos tradicionales como en Mula, Jumilla, Bullas y Cehegín; de cambios en el sistema de riego de antiguos agronegocios como en el Aljuzarejo o el Hornillo en el Acuífero Ascoy-Sopalmo, y de aplicación de nuevos recursos como los de desalación caso de Mazarón y Águilas.

Las más de 269.000 hectáreas regadas en la Cuenca del Segura, tienen que someterse a estos planes de mejoras y modernización, en el Avance de Plan Nacional de Regadíos ya se contempla intervenciones sobre 108.000 hectáreas de regadíos en la Región de Murcia.

El regadío tradicionalmente infradotado y deficitario de la Cuenca del Río Mula, tras el Plan de modernización, se ha logrado disminuir los consumos de energía (40%), de volumen de agua (15%) e incluso de precio del  $m^3$  empleado (35%). Pero lo más importante es que este regadío a la oferta (de escasez de recursos), en y con riego por inundación, ha cambiado con un sistema de control y automatismo, y con la infraestructura hidráulica que se ha establecido, a un regadío a la demanda, con riego a presión localizado y dentro de un sistema de gestión integral que permite en tiempo real conocer las demandas y hacer una planificación anual e individualizada de la aplicación del agua.

Con las obras proyectadas dentro de los planes de mejoras y modernización, entre las que sobresalen los embalses reguladores y los centros de control, se evita el bombeo en horas puntas con el consiguiente ahorro energético, se consigue dosificar la fertirrigación en función de valores de conductividad y PH del agua así como de factores ambientales de insolación, evapotranspiración y necesidades hídricas de los cultivos, y en definitiva ajustar los recursos a las demandas, cumpliendo con los programas de necesidades hídricas según cultivo y mes.

Algunas comunidades de regantes, con perímetros a regar en el ámbito de los campos litorales, han sembrado de desaladoras este territorio con objeto de conseguir nuevos recursos de agua y de mejora de la calidad de ellos. En sólo dos años 1995 y 1996 más de 25 pequeñas desaladoras se han instalado en el Campo de Cartagena para tratar aguas salobres para riego con una producción por plantas en ocasiones inferiores a las 0'5 Hm<sup>3</sup>/año. Sin embargo las Comunidades de Regantes de Mazarrón y Águilas han optado por unas plantas desalinizadoras de mayor capacidad de tratamiento, de unas 9 Hm<sup>3</sup> /año de producción cada una.

Todos estos sistemas de aprovechamientos de recursos propios y ajenos y planes de modernización de regadíos y redes de abastecimiento han logrado una eficiencia en el uso del agua, que permite mirar con mayor optimismo la superación del déficit hídrico en la Región de Murcia.

## FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

- CABEZAS CALVO-RUBIO, F. (1994): «Consideración de los recursos hidrogeológicos y no convencionales en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura». En *Recursos hidrogeológicos y recursos hidráulicos no convencionales*. Dirección General de Obras Hidráulicas. MOPTMA. Madrid. Págs. 323-348.
- CABEZAS CALVO-RUBIO, F. (1995): «Balances, Recursos-Demandas en la Cuenca del Segura. Diagnóstico de problemas hidrológicos». En *Agua y Futuro en la Región de Murcia*. Asamblea Regional de Murcia. Págs. 393-405.
- GIL MESEGUER, E.; GÓMEZ ESPÍN, J.M<sup>a</sup>. (1993): «Galerías con lumbreras en el Sureste de España». *Papeles de Geografía*, nº 19. Págs. 125-145.
- GÓMEZ ESPÍN, J.M<sup>a</sup>. (1989): «Los caminos del Agua». En *Los caminos de la Región de Murcia. Función histórica y rentabilidad socioeconómica*. CAM y Consejería de Política Territorial y Obras Públicas. Murcia. Págs. 527-555.
- GÓMEZ ESPÍN, J.M<sup>a</sup>. (1991): «Tecnología del agua en la Región de Murcia: uso de ruedas de corriente». V *Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas*. DM y PPU. Murcia. Págs. 337-353.
- GÓMEZ ESPÍN, J.M<sup>a</sup>. (1997): «El regadío en el umbral del siglo XXI: Planes de mejoras y modernización». *Revista Papeles de Geografía*, nº 25. Murcia. Págs. 75-102.
- GÓMEZ ESPÍN, J.M<sup>a</sup>.; GIL MESEGUER, E. (1993): «Estado de la investigación sobre sistemas de captación de aguas subálveas, en regiones áridas y semiáridas como Murcia». En *El estado actual de la investigación en Ciencia Regional en Murcia*. Asociación Murciana de Ciencia Regional. Instituto de Fomento Región de Murcia (INFO). Murcia. Págs. 346-363.

- GÓMEZ ESPÍN, J.M.<sup>a</sup>, GIL MESEGUER, E. (1995): «Geografía». En *El Grán Libro de la Región de Murcia*. Agedime S.L. Editorial Mediterráneo. Madrid. Págs. 105-144.
- GUIJARRO, Luis. (1999): «El Libro Blanco del Agua. Instrumento imprescindible». *Revista de los Ministerio de Fomento y Medio Ambiente*, nº 472. Febrero 1999. Madrid. Págs. 4-11.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998): *Libro Blanco del Agua en España*. (Documento policopiado). Madrid, diciembre de 1998. 855 pp.
- MORALES GIL, A. (1992): «Orígenes de los regadíos españoles: estado actual de una vieja polémica». En *Hitos históricos de los regadíos españoles*. Serie Estudios, nº 68. MAPA. Madrid. Págs. 15-47.
- RICO, A.; PAÑOS, V.; OLCINA, J.; BAÑOS, C. (1998): *Depuración, desalación y reutilización de aguas en España*. Oikos-Tau, S.L. Barcelona. 255 pp.
- VARIOS AUTORES (1984): *El agua en la Región de Murcia*. Caja de Ahorros Provincial de Murcia. Obra Cultural. Murcia. 128 pp.
- VARIOS AUTORES (1996): *Recursos hídricos y su importancia en el desarrollo de la Región de Murcia*. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. (CES). Murcia. 720 pp.