

# CUADERNOS DEL GUADIANA



FIRMAS INVITADAS: MARTA MORÉN ABAT, DIRECTORA GENERAL DEL AGUA.  
EL CONVENIO DE ALBUFEIRA: COOPERACIÓN EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
HISPANO-PORTUGUESAS - EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES

UNA CUENCA COMÚN  
EL GUADIANA HISPANO-PORTUGUÉS: UNA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL

WWF COLABORA EN ESPAÑA Y EN PORTUGAL PARA  
RECUPERAR UN MISMO RÍO: EL GUADIANA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACION  
HIDROGRAFICA  
DEL GUADIANA



Unión Europea  
FEDER

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

*Una manera de hacer Europa*



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011

## Editorial

### Información pública y participación del Plan Hidrológico del Guadiana

En los próximos meses debemos hablar del Guadiana de una manera aún más intensa, activa y participativa. El 25 de mayo el Boletín Oficial del Estado abrió un período de información pública de seis meses para el Borrador del Plan Hidrológico del Guadiana, parte española de la Demarcación.

El Guadiana contaba con un Plan Hidrológico, pero se ha tenido que elaborar otro adaptado a lo estipulado en la Directiva Marco del Agua. Una normativa comunitaria de obligado cumplimiento por todos los Estados miembros y que ha hecho que en todos los ríos de Europa, y simultáneamente en todos los países de la UE, se produzca un detallado trabajo de planificación.

Durante varios años, de un modo serio y riguroso, sistemático y participativo, desde la CHG y su Oficina de Planificación Hidrológica se han elaborado los documentos necesarios y se han definido los temas y aspectos más relevantes y significativos de la cuenca. Realmente se hizo atendiendo no a la cuenca sino a la demarcación hidrográfica que tenía en cuenta las aguas costeras y de transición, considerándose, entre otros, los aspectos ecológicos e hidromorfológicos de ríos y lagunas. Un Plan que tiene como objetivo conseguir el no deterioro de las masas de agua y el buen estado de las mismas. Una preocupación que se extiende a las aguas superficiales, a las subterráneas y a la interconexión de las mismas.

Ese trabajo concienzudo y esforzado se ha hecho compartidamente con instituciones autonómicas, estatales y locales; con organizaciones sociales, empresariales y agricultores. El trabajo realizado nos ha permitido llegar hasta aquí. En los próximos seis meses debemos seguir informando y propiciando la participación activa del conjunto de la sociedad del Guadiana.

Este periodo de información pública permitirá informar, alegar y concertar, para preparar definitivamente el Plan Hidrológico de la demarcación del Guadiana. Lo haremos en la parte española manteniendo además el diálogo y la información permanente con la parte portuguesa.

Síguelo en nuestra Web ([www.chguadiana.es](http://www.chguadiana.es)) y en los múltiples actos que desarrollaremos.

**Eduardo Alvarado Corrales**

Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana

#### INFORMACIÓN EDITORIAL

Cuadernos del Guadiana es una publicación de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Se puede obtener su versión online en: <http://www.chguadiana.es/cuadernosdelguadiana>

Para suscribirse al servicio de notificación de nuevas publicaciones a través del correo electrónico, deberá registrarse en: <http://www.chguadiana.es/cuadernosdelguadiana>

Edita: Confederación Hidrográfica del Guadiana, 2010  
ISSN: 1889-5275

Se autoriza la reproducción de los textos, con indicación de la fuente bibliográfica. No se autoriza la reproducción de ninguna fotografía, ilustración o gráfico.

#### ADVERTENCIAS

Ni la Confederación Hidrográfica del Guadiana ni nadie que actúe en su nombre son responsables del uso que se haga de las informaciones contenidas en esta publicación, ni de los errores que, pese a todas nuestras precauciones, puedan producirse.

Esta publicación no hace necesariamente suyas las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas.

**PORTADA:** Ortofotografía aérea del entorno del embalse de La Serena. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

## SUMARIO

3-7

Firma invitada: Marta Morén Abat, Directora General del Agua MARM. El Convenio de Albufeira: Cooperación en las Cuenclas Hidrográficas Hispano-Portuguesas - Experiencias y Actividades.

8-9

Una cuenca común: El Guadiana Hispano-Portugués: una demarcación hidrográfica internacional

10-11

Proyecto AQUARIPORT e o desenvolvimento de ferramentas de ordenamento, gestão e avaliação ecológica de sistemas fluviais

12

Patrimonio natural: Alqueva, un lago por descubrir

13

Regadíos: Bosquejo del regadío en la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana

14-15

Regadíos: A Análise Económica da Utilização de Água para Rega

16-17

Infraestructuras - Embalses: A gestão sustentável do ciclo urbano da água: o caso da bacia hidrográfica do Guadiana em território português

18

Infraestructuras - Embalses: El embalse de La Serena. El valor del territorio en el desarrollo del medio rural

19

Calidad en el Guadiana: Denominaciones de Origen Protegidas en la cuenca del Guadiana

20

Calidad en el Guadiana: Qualidade ecológica na Bacia do Guadiana em território português: dos conceitos à prática

21-22

Patrimonio Cultural / de la Humanidad: El poblado fortificado de la Edad del Hierro del Cerro de Tamborrio

23-24

Patrimonio Cultural / de la Humanidad: Minimização de impactes sobre o património cultural em Alqueva. O exemplo do Castelo da Lousa

25-26

Cooperación ESP-POR: WWF colabora en España y en Portugal para recuperar un mismo río: El Guadiana

27

Agenda: Próximos eventos / Congresos Libros/Webs

## Firma invitada: Marta Morén Abat, Directora General del Agua, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino



### EL CONVENIO DE ALBUFEIRA: COOPERACIÓN EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS HISPANO-PORTUGUESAS - EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES

De acuerdo con los datos publicados por la Universidad de Oregon, existen en el mundo 263 cursos de aguas internacionales y 64 países tienen, al menos, un 70% de su territorio ubicado en una o más cuencas de este tipo. En Europa, de las 110 demarcaciones diferenciadas, 40 son internacionales, lo que implica que más del 60 % del Territorio de la UE está en alguna demarcación compartida con otros estados.

Las características físicas e hidrográficas de la Península Ibérica determinan el hecho de que España y Portugal compartan una buena parte de sus recursos hídricos: los de las cuencas de los ríos Miño, Limia, Duero, Tajo y Guadiana.

Esto significa que el uso del agua es uno de los puntos más importantes en las relaciones bilaterales entre los dos países.

Históricamente, el hecho de que los acuerdos anteriores ya se hubieran desarrollado completamente, unido a la aparición de nuevos escenarios en el ámbito internacional y a la evolución política, social y económica de los dos estados, hicieron necesaria la consecución de un nuevo acuerdo. Las conversaciones para llevarlo a efecto se iniciaron en 1993 y concluyeron en 1998 con la firma, en la ciudad portuguesa de Albufeira, del Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesa.

Los principios del Convenio de Albufeira se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Ampliación del marco territorial y material de referencia de los pactos en vigor.
- Perspectiva global de cooperación y respeto entre las Partes.
- Coordinación de la planificación y gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica.
- Respeto y compatibilidad con las situaciones existentes y derivadas de los acuerdos en vigor.



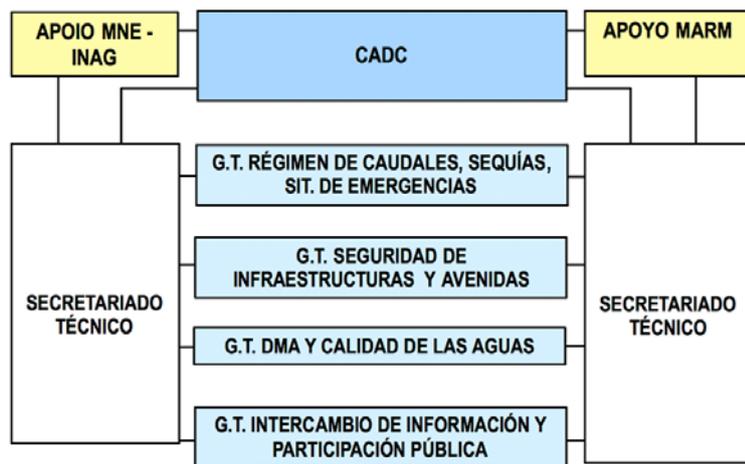
Cuencas Hispano-Portuguesas

### MARCO INSTITUCIONAL

El marco institucional del Convenio de Albufeira lo constituyen dos órganos; la Conferencia de las Partes (CdP) y la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC). Ambos órganos tienen una composición paritaria y, por tanto, su funcionamiento es estrictamente bilateral.

**La Conferencia de las Partes** es el órgano de más alto nivel, de naturaleza política. Le corresponde por lo tanto fijar las orientaciones para el desarrollo de la relación bilateral así como dar impulso a determinadas decisiones. Es la más alta instancia para la resolución de aquellas cuestiones en las que en la CADC no se ha podido llegar a un acuerdo, situación que no se ha producido por el momento.

**La Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC)** representa, sin ninguna duda, el corazón del Convenio. Es el órgano privilegiado de resolución de las cuestiones relativas a su interpretación y aplicación, sucediendo en sus atribuciones y competencias a la Comisión de Ríos Internacionales. Se reúne actualmente 2 veces al año, alternadamente en cada país. De ella dependen los Grupos de Trabajo encargados del estudio de los diversos asuntos que se suscitan y la propuesta de soluciones.



La estructura organizativa básica prevista en el Convenio –Conferencia de las Partes y Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio – se ha venido desarrollando con la creación de diversos grupos de trabajo que vienen operando con regularidad dentro de los programas de actuación establecidos, si bien el Convenio no prevé personalidad jurídica para ninguno de sus órganos, ni sede y estructura permanente para su funcionamiento.

Según lo acordado en la 10ª reunión de la CADC, y aprobado por la 2ª Conferencia de las Partes, está planteada la creación de un órgano dotado de una estructura permanente y con ubicación por períodos de tiempos iguales y alternativos en cada uno de los países, de naturaleza técnica, administrativa y promocional, que tenga como misión asegurar la eficacia y eficiencia de la CADC en el desempeño de sus funciones, aproximándola a organizaciones similares en el ámbito internacional.

La CADC ha estudiado, analizado y debatido asuntos de muy diversa índole, relacionados con el desarrollo del

Convenio y la gestión del agua en las cuencas compartidas, habiendo adoptado a lo largo de su trayectoria decisiones que han permitido la profundización en las relaciones binacionales.

### EL CONVENIO Y LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Dada la coincidencia temporal entre los procesos de reflexión y negociación que dieron lugar al Convenio de Albufeira y a la DMA, no puede extrañar que uno de los primeros Grupos de Trabajo (GT) que se pusieron en marcha en el seno de la CADC fuera el correspondiente al encaje de las disposiciones de la DMA en el Convenio.

No obstante este interés, los trabajos del Grupo fueron avanzando con una cierta parsimonia, sin llegar a resultados concretos, hasta que la realidad, en forma de los denominados “Informes del Artículo 5 de la DMA”, remitidos a la Comisión europea en el año 2005, obligó a que éstos cobraran un protagonismo creciente.

A partir de ese punto, el ritmo de las actividades se intensificó considerablemente por ambas Partes, convocándose sucesivas reuniones de coordinación y procediéndose a un activo intercambio de información que cristalizó en sensibles avances en la aplicación de la normativa europea. En lo que respecta a la definición de las Demarcaciones Hidrográficas Internacionales (DHI), existe un acuerdo pleno en acomodar la definición de las mismas a la estructura establecida en el Convenio. Los principales avances alcanzados en este campo pueden sintetizarse en los siguientes: intercambio de información sobre las tipologías, evaluación del impacto en las masas de agua fronterizas y transfronterizas y los correspondientes programas de monitorización de estas masas de agua; intercambio de información sobre normativas internas de desarrollo de la DMA, programas de medidas; presentación y aprobación de la cartografía común de delimitación de las masas de agua fronterizas y transfronterizas; compatibilización del control de la Calidad de las Aguas y establecimiento de mecanismos de reacción frente a accidentes de contaminación.

## EL RÉGIMEN DE CAUDALES

Probablemente es el aspecto más destacable del Convenio, específicamente regulado en su artículo 16 y en el Protocolo adicional, que esencialmente fija unas aportaciones, o caudales integrales, mínimos garantizados en determinados puntos de control ubicados en la frontera así como, en el caso del Duero, Tajo y Guadiana, en la zona de los estuarios, obligación que convierte en único a este acuerdo.

Estos caudales tratan de garantizar que los usos existentes del agua – cuya permanencia está asegurada por el acuerdo – y aquellos que pudieran existir en el futuro, se den de manera sostenible en cada una de las cuencas consideradas, pero también garantizando las funciones hidrológicas y ambientales de los ríos y estuarios. El régimen de caudales, fijado provisionalmente en el Protocolo Adicional, es diferente para cada río considerado y, dado que el régimen hidrológico de los ríos hispano-portugueses es de una gran irregularidad, creciente de norte a sur, ante las situaciones de escasez natural de precipitaciones ha sido imprescindible fijar excepciones al régimen general de caudales.

La aplicación del régimen de caudales provisional fijado en el Convenio original funcionó de manera satisfactoria, pero también había puesto en evidencia algunas lagunas que era necesario reconsiderar. La puesta en marcha del proceso de planificación y de otros planes de carácter sectorial, como los Planes de Gestión de Sequía, exigían también un nuevo planteamiento de los valores fijados en el Convenio, planteamiento que debía abarcar, no solo la cuantía de los caudales integrales anuales, sino también su estado y su distribución temporal teniendo en cuenta un periodo de adopción de decisiones, compatible con las condiciones del sistema económico al que atiende.

Por todas estas razones, en la X Reunión Plenaria de la CADC se acordó elevar a la Conferencia de las Partes una propuesta de modificación del régimen de caudales, que fue aprobada por esta en su Reunión de febrero de 2008, permitiendo minimizar los problemas planteados por el régimen original, mejorando su asignación temporal y manteniendo al mismo tiempo sus características esenciales de simplicidad, en las que reside la clave de su aplicabilidad y comprensión.

En esencia, el régimen aprobado supone una modulación de los caudales mínimos en las cuencas compartidas con carácter trimestral, con mínimos semanales en determinadas condiciones, manteniendo las aportaciones totales al final de cada año hidrológico y dejando sin efecto las obligaciones relacionadas con el régimen de caudales derivadas de los Convenios de 1964 y 1968. Análogamente al régimen ya vigente, se fijaron excepciones al régimen de caudales trimestral y semanal en caso de sequías meteorológicas extremas.

## LOS FENÓMENOS EXTREMOS

El Convenio dedica su artículo 19 a tratar de las cuestiones referidas a las sequías y situaciones de escasez, estableciendo la necesidad de coordinar las actuaciones que se puedan llevar a cabo para mitigar sus efectos así como el régimen de excepciones al objetivo del buen estado de las aguas “en los términos del Derecho Comunitario aplicable”, lo que en la práctica implica la necesidad de conseguir unos Planes de Gestión de Sequías (PGS) conjuntos. Se fija un elenco de medidas que deben ser contempladas en el PGS, destacando entre ellas la utilización de indicadores que permitan calificar de manera objetiva estas situaciones, normas específicas que aseguren el abastecimiento de las poblaciones y criterios para la gestión de las infraestructuras con el fin de mitigar sus efectos. Igualmente prevé las medidas para el control de la situación y su seguimiento.

Es importante señalar que la declaración de sequía no es objeto de negociación, sino que la declara la Parte afectada tras comprobar que el valor de los indicadores corresponde al del estado de sequía previsto en la planificación. Esa declaración impondría de manera automática obligaciones a la otra Parte.

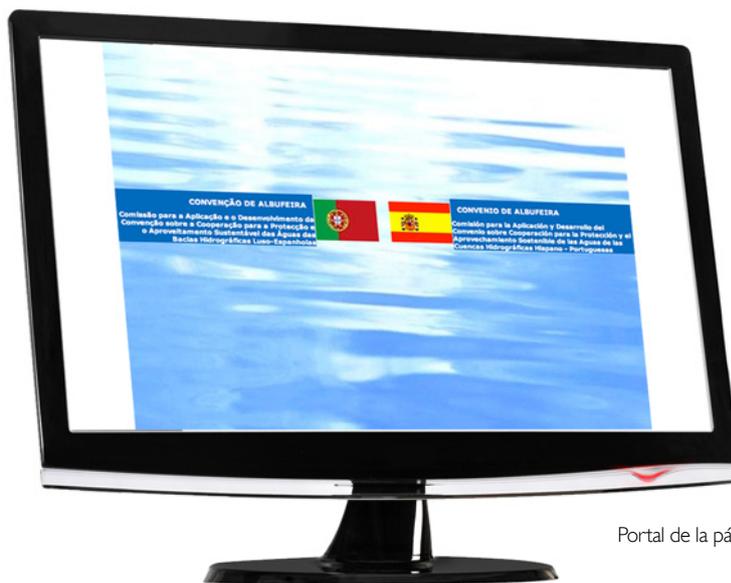
También el Convenio se refiere a las inundaciones de manera similar. En este caso se han experimentado sensibles avances y se dispone de un Protocolo General para el intercambio de información en situaciones de alerta que ha funcionado eficazmente en los episodios de inundaciones habidos desde la fecha de entrada en vigor del Convenio. En el caso de las cuencas en las que se encuentra operativo el SAIH, se ha instalado un protocolo de transferencia de datos permanente, en tiempo real, entre las Confederaciones y el INAG que permite activar

los sistemas de alerta temprana y realizar una coordinación permanente de las operaciones de las infraestructuras. En las otras cuencas se han realizado simulacros de avenidas con intercambio de información utilizando sistemas convencionales. Indirectamente ligado con este aspecto se encuentra el correspondiente a la seguridad de presas y otras infraestructuras hidráulicas, cuya importancia reside en el significativo número de estas instalaciones que existen en los tramos fronterizos o que puedan tener impactos transfronterizos.

La puesta en marcha del Programa de Seguridad de Presas español constituye un punto de arranque para conocer la mutua influencia de dichas instalaciones. En este caso los actores son sustancialmente diferentes, la mayor parte en el campo privado, por lo que corresponde a la CADC la tarea de coordinar éstos intereses y propiciar la convergencia entre las legislaciones de los dos países, tarea que se está llevando a cabo por parte del Grupo de Trabajo correspondiente y en la que ya se han alcanzado avances considerables.

## INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

El Convenio de Albufeira pretende la superación de situaciones de conflicto potencial y, para ello, son frecuentes las llamadas que en él se dan en relación con la información; incluso uno de sus dos Anejos está consagrado a este hecho. La información no se circunscribe al intercambio de la misma entre las Partes sino que se proyecta hacia fuera, obligando a poner a disposición del público interesado la información requerida sobre las materias del Convenio.



Portal de la página Web de la CADC.

En este aspecto cabe decir que la información entre las Partes se ha ido produciendo de una manera cada vez más regular, sistemática y generalizada. El Convenio prevé la obligación de las Partes de la remisión a la CADC de un Informe anual relativo a la forma de aplicación del Convenio para su evaluación por ésta. Este Informe se ha ido realizando sistemáticamente, en la actualidad de manera conjunta, referido esencialmente a la evolución del año hidrológico, cumplimiento del régimen de caudales y medidas de gestión adoptadas. Ahora bien, más allá del contenido del precitado Informe, lo importante es que éste, así como el resto de actividades de la CADC, sea publicitado convenientemente. Para ello, la página web de CADC ([www.cadc-albufeira.org](http://www.cadc-albufeira.org)), puesta a disposición del público en diciembre de 2007, ha resuelto adecuadamente este asunto.

## PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Desde el principio del proceso de aplicación del Convenio, se emprendió la tarea de poner a disposición del público la información que se fuera obteniendo en relación con todas las materias que se fueran generando a lo largo del desarrollo convencional, para lo que fue un elemento fundamental la creación de la página web citada en el apartado anterior. En consecuencia, se ha procedido a ubicar en ella todas las decisiones, acuerdos, informes, documentos históricos, noticias, documentación producida por los Grupos de Trabajo y, en fin, todo aquel material que se considera de utilidad para el público interesado, en formato bilingüe para todo el material publicado.

Por otra parte, se ha llevado a efecto la inclusión de una sección destinada a la recepción de sugerencias, comentarios y cualquier tipo de aportaciones que pudieran expresar sobre el seguimiento del Convenio las Instituciones u Organismos, así como los particulares interesados, creando un debate vivo y dinámico sobre su desarrollo.

Se han llevado a cabo asimismo diversas jornadas de participación pública, a uno y otro lado de la frontera, articuladas en torno a materias de interés general. De entre ellas caben destacar las 8 Jornadas binacionales para la presentación de los Esquemas de Temas Importantes en la planificación hidrológica, que tuvieron lugar durante la primavera del 2009, en las localidades de Tui y Ponte de Lima para las cuencas del Miño y Limia; Peso da Regua y Valladolid para la cuenca del Duero; Alcántara y Porto Alegre para la cuenca del Tajo; y Évora y Mérida para la cuenca del Guadiana.

## CONCLUSIONES

El Convenio de Albufeira, suscrito entre España y Portugal

en 1998 y en vigor desde el año 2000, ha supuesto una fórmula práctica y novedosa en el tratamiento de la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, ampliando el campo de aplicación a la cuenca hidrográfica en su conjunto e incorporando principios operativos en el marco del derecho ambiental, con el fin de obtener una adecuada protección de los recursos hídricos compartidos.

Durante los años de aplicación del citado Convenio se ha puesto de manifiesto la idoneidad del instrumento elegido, que ha permitido crear un clima de confianza, no solo entre las administraciones de aguas de los dos países, sino entre ambas sociedades, especialmente entre las poblaciones ribereñas. El Convenio ha demostrado ser un cauce eficaz para resolver diversas cuestiones pendientes y otras que se han ido presentando durante su periodo de vigencia, de manera muy particular la gestión de los episodios de sequía y avenidas.

Aún contando con esos importantes logros, la experiencia acumulada pone de manifiesto la conveniencia de avanzar en el desarrollo del Convenio, aunque sin alterar los principios básicos que le dieron origen. Siguiendo este criterio, La CADC ya ha procedido a reformar el régimen de caudales previsto en el texto original, adecuándolo a la realidad social y ambiental de nuestro tiempo, se ha dotado de un instrumento capaz de asegurar la eficacia y eficiencia de la CADC en el desempeño de sus funciones, ha acometido la tarea de mantener puntualmente informada a la sociedad sobre todas sus actividades y ha dinamizado la actuación de los Grupos de Trabajo que de ella dependen para continuar progresando en la gestión y aprovechamiento de las cuencas compartidas manteniendo el equilibrio con la protección del medio ambiente.



**Marta Morén Abat**  
Directora General del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino



# EL GUADIANA HISPANO-PORTUGUÉS: UNA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL

*España y Portugal también se vinculan a través de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana: el territorio peninsular de la cuenca hidrográfica del río Guadiana y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas. La gestión y planificación hidrológica se realiza de forma coordinada entre ambos países, siendo la colaboración hispano-lusa un paradigma de cooperación internacional a nivel europeo.*

## MARCO FÍSICO Y BIÓTICO

El **clima** característico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana es de tipo mediterráneo-continental, determinando una distribución de recursos hídricos de marcada temporalidad, con periodos estivales en la que numerosos ríos y arroyos discurren prácticamente secos, frente a épocas de acusada sequía o catastróficas avenidas. La morfología de la cuenca presenta moderados contrastes, siendo la altitud media de unos 550 m, con la cumbre más alta en el pico de Villuercas (1.601 m, Cáceres). Las mayores pendientes se encuentran en las subcuencas del Bullaque y Tirteafuera, mientras que las menores pertenecen a la Llanura Manchega y Vegas de la Baja Extremadura, lo que favorece la existencia de extensas zonas húmedas y la presencia de regadíos. Ya en Portugal, la planicie Alentejana es la morfología natural predominante, mientras que el tramo final, entre las Serranías del Algarve, el río Guadiana discurre profundamente encajado entre márgenes escarpados.

La **vegetación** riparia característica son sauces, fresnedas y tarayales, junto a extensas manchas de bosque mediterráneo con manifestaciones ecológicas singulares como los relícticos abedulares (*Betula péndula*) o los trampales húmedos formados por vegetación higróturbosa y especies propias de climas atlánticos, encontrándose algunas de las mejores fresnedas de hoja

estrecha (*Fraxinus angustifolia*) situadas al sur de los Montes de Toledo. A lo largo de la cuenca encontramos matorral mediterráneo y tamujares (*Securinega tinctoria*) muy querenciosos para la **fauna**, en la que

el calandino (*Rutilus alburnoides*), el cacho (*Leuciscus pyrenaicus*) y la pardilla (*Chondrostoma lemmingii*). La cuenca baja muestra magníficas dehesas de quercíneas. Meandros y arenales en forma de isla, habitat



Lagunas del Ruidera

destaca la nutria (*Lutra lutra*), el galápago leproso (*Mauremys caspica*) y el escaso lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), atesorándose también la privilegiada presencia de especies en peligro de extinción, como la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), linco ibérico (*Lynx pardina*) y el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). La demarcación cuenta con 16 zonas protegibles por ictiofauna, entre las que sobresalen algunas especies autóctonas de ciprínidos cada vez más escasas en los ríos ibéricos, como el jarabugo (*Anaocypris hispanica Steindachner*), la boga del Guadiana (*chondrostoma willkommii*), el barbo comizo (*Barbus comiza*),

de garzas, cigüeñas y cormoranes, se suceden camino de las localidades ribereñas de Sanlúcar de Guadiana y Alcoutim. El tramo final es un amplio estuario compuesto por marismas, salinas, esteros y cultivos, curso "amazónico" que en nada recuerda al río intermitente que configura el Alto Guadiana, justificando que Odiense sea "o grande río do sul". Junto a todo ello, se debe resaltar la existencia de tres Parques Nacionales y una Reserva de la Biosfera.

## MARCO SOCIO-ECONÓMICO

**Abastecimiento urbano:** La población abastecida en la demarcación supera los 1,7 millones de habitantes,

representando menos del 10% sobre el uso total del agua y generando retornos cercanos al 80% hacia las EDARs. No obstante, persisten pequeños y aislados núcleos de población que vierten sus aguas residuales directamente a los cauces. Solamente en casos aislados se advierten deficiencias en el tratamiento de grandes poblaciones. En las zonas costeras, influenciadas por el turismo, los fuertes aumentos de la demanda de agua sobre el abastecimiento, requieren especial atención, tanto por evitar déficit hídrico como por el aumento de los caudales de vertidos de aguas residuales.

**Sector agrícola:** El uso del agua en este sector supera los 2.500 hm<sup>3</sup>/año, 2.100 hm<sup>3</sup>/año en España y 400 hm<sup>3</sup>/año en Portugal, (56% de origen superficial y 44% de origen subterránea), con un esperado incremento de la superficie regable debido al desarrollo del Sistema Global de Riego de Alqueva. Sus principales impactos ambientales son la contaminación difusa, la extracción y la regulación necesarias para el regadío, suponiendo un 90% de la demanda total en la Demarcación. Una fuerte presión corresponde a las extracciones subterráneas de la Llanura Manchega en España, las cuales han originado un importante descenso de los acuíferos, afectando a la reserva de la biosfera Mancha húmeda y al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Un fenómeno más extendido relacionado con la aplicación de fertilizantes, es el aumento en la concentración de nitratos en las masas de aguas subterráneas.

**Sector Industrial:** Un aspecto destacado para el sector industrial es el tratamiento adecuado de los vertidos de líneas finales de procesos, ligado las elevadas cargas de nutrientes debido a que la gran mayoría de industrias de la demarcación pertenecen al sector agroalimentario, ganadero, vinícola y fabricación de grasas y aceites.

La Demarcación en cifras			
	Demarcación	España	Portugal
<b>Superficie (miles km<sup>2</sup>)</b>	67,0	55,5	11,6
<b>Porcentaje</b>	100%	83%	17%
<b>Longitud (km)</b>	850	600	140
<b>Aportación (hm<sup>3</sup>)</b>	7000	--	
<b>Capacidad de embalse ( hm<sup>3</sup>)</b>	15.000	10.000	5.000
<b>Población (millones hbts)</b>	1,7	1,5	0,26
<b>Superficie regable (miles ha)</b>	397	350	47
<b>Consumo riego (hm<sup>3</sup>/año)</b>	2.500	2.100	400
<b>ZEPAs</b>	56	55	1
<b>LICs</b>	90	85	5
<b>Humedales Ramsar</b>	9	8	1
<b>Reservas de la biosfera</b>	2	2	
<b>Espacios naturales protegidos</b>	70	67	3
<b>Parques Nacionales: Tablas de Daimiel y Vale do Guadiana</b>			
<b>Reservas de la Biosfera: Mancha Húmeda y Sierra Morena</b>			

**MARCO NORMATIVO: DEL CONVENIO DE ALBUFEIRA A LA DMA**

La planificación hidrológica así como la administración y gestión de los recursos hídricos, se desarrolla en Portugal por la Administração da Região Hidrográfica do Alentejo en coordinación con el Instituto da Água (INAG), tutelados por el Ministerio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, mientras que en España lo hace el Ministerio Medio Ambiente Rural y Marino de a través de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Fruto de la estrecha colaboración y marco normativo único, el Convenio de Albufeira, firmado en noviembre de 1998, se ha convertido en el principal instrumento para la cooperación, siendo sus principales objetivos alcanzar el buen estado de las aguas y conservar la cantidad y calidad adecuada del recurso para permitir el desarrollo socioeconómico a través de un uso sostenible del agua, basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles, siempre bajo los principios básicos de prevención del deterioro, protección y mejora del medio hídrico.

André Matoso  
 Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P.  
 José Ángel Rodríguez Cabellos  
 Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica. CHG.

## Projecto AQUARIPORT e o desenvolvimento de ferramentas de ordenamento, gestão e avaliação ecológica de sistemas fluviais

*Em Portugal e desde 2004, a Autoridade Florestal Nacional (AFN) tem implementado um programa de monitorização dos recursos piscícolas em rios. Os objectivos deste projecto incluem a recolha de informação base de apoio à gestão e ao ordenamento das ictiocomunidades, bem como a aplicação de índices piscícolas para avaliação do estado ecológico e da qualidade da pesca em troços lóticos.*

Desde 2004 a Autoridade Florestal Nacional (AFN) promove e financia um programa de monitorização dos recursos piscícolas a nível nacional, tendo sido amostrados até ao presente cerca de 300 troços fluviais. O projecto que suporta este programa de monitorização, com o título Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios Portugueses com Base nas Comunidades Piscícolas (AQUARIPORT) (Oliveira et al. 2007), tem como objectivos centrais: (1) a recolha de informação base de apoio à gestão e ao ordenamento dos recursos piscícolas nacionais; (2) com base na metodologia da Directiva Quadro da Água (DQA), o desenvolvimento e a implementação de índices biológicos, baseados em associações piscícolas, que permitam a avaliação da qualidade ecológica de rios portugueses; (3) o desenvolvimento de índices de qualidade de pesca. A imagem do sistema obtida com base nas comunidades piscícolas é complementada com outros

dois elementos de avaliação incluídos neste projecto - invertebrados bentónicos e condição morfológica fluvial (condição dos habitats aquáticos).

Na área de jurisdição da Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P., e no âmbito do projecto AQUARIPORT, foram estudados até Setembro de 2009 cerca de 46 troços fluviais (Figura 1). Tendo em conta a tipologia de base piscícola desenvolvida entre a AFN e o Instituto da Água (na sequência de um protocolo recentemente estabelecido entre as duas instituições), os cursos de água desta área geográfica encaixam-se em três grandes grupos: troços largos não vadeáveis (sobretudo, rios Guadiana e Sado); tipo ciprinícola de pequena dimensão (dominado por espécies do género *Squalius*) e tipo ciprinícola de média dimensão (co-dominância dos géneros *Luciobarbus* sp. e *Squalius* sp.).

A avaliação do estado ecológico dos ecossistemas fluviais (sensu DQA) deve representar uma faceta chave nas políticas de conservação, recuperação e gestão destes sistemas, objectivando, ainda assim, a preservação da diversidade biológica num quadro de produção sustentável de recursos para o Homem. Desta forma, a perspectiva multifacetada de gestão dos recursos piscícolas pode integrar não só este conceito, como também outras ferramentas de suporte à decisão dos gestores do meio aquático. Neste contexto, e adicionalmente aos trabalhos associados ao índice de avaliação do estado ecológico (em fase de finalização/discussão), Oliveira et al. (2009) desenvolveram um índice de qualidade de pesca (IQP) (FQI – Fishery Quality Index) que representa o valor pesqueiro de troços de rio, tendo por base parâmetros de performance (recrutamento, tamanho





máximo,abundância total,abundância de indivíduos com tamanho superior ao mínimo legal) das espécies presentes mais interessantes para a pesca desportiva/lúdica. Para um determinado local, cada espécie apresenta um valor de qualidade com base nestes quatro parâmetros.A qualidade pesqueira do local como um todo (IQP) resulta da soma dos valores individuais das espécies,ponderados com base na sua preferência junto dos pescadores,i.e.,espécies mais apreciadas têm maior peso no índice final.

Os resultados mostram que pese o baixo estado ecológico de algumas massas de água, estas podem apresentar um interesse relevante para a pesca; exemplo disso, são alguns troços de rio com forte influência funcional de albufeiras (segmentos fortemente modificados a montante de meios lânticos) e dominados por espécies não nativas e/ou tolerantes de elevado valor pesqueiro. Entre várias aplicações, o IQP pode contribuir para qualificar o valor pesqueiro de um troço de rio tendo em vista pescadores não especializados, em oposição a pescadores que procuram determinada espécie. No entanto, uma vez que o IQP pode ser desassociado em várias componentes (nomeadamente nos valores dos índices de qualidade de cada uma das espécies), pode também contribuir para a avaliação da qualidade de determinada espécie, e por isso também ser utilizado pelos pescadores que dirigem especificamente a sua actividade para espécies alvo.

Os índices bióticos que visam a avaliação do estado ecológico, em complemento com ferramentas como o IQP, irão certamente auxiliar os gestores do património aquático a quantificar e comparar o valor pesqueiro e a integridade biológica das massas de água.

### Referências

Oliveira, J. M. (coord.), J. M. Santos, A. Teixeira, M. T. Ferreira, P. J. Pinheiro, A. Geraldes, e J. Bochechas (2007) Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, 96 pp.

Oliveira, J. M., M. T. Ferreira, P. Morgado, R. M. Hughes, A. Teixeira, R. M. Cortes, e J. H. Bochechas (2009) A preliminary fishery quality index for Portuguese streams. North American Journal of Fisheries Management 29: 1466-1478.

**João Manuel Oliveira**

CITAB - Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas,  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Maria Teresa Ferreira**

CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia

## ALQUEVA, UN LAGO POR DESCUBRIR

La inundación de Alqueva ha traído importantes consecuencias en materia de patrimonio natural y cultural, importancia que no solo se refleja en estos ámbitos, pues la presencia de una gran lámina de agua de carácter transfronterizo nos ofrece un sin fin de oportunidades para el aprovechamiento, tanto paisajístico como de usos recreativos que, de manera inequívoca, debe redundar en el desarrollo económico de la zona.

En el marco de este desarrollo turístico fluvial adquiere una especial relevancia la navegación tanto deportiva como recreativa la cual según la legislación española se encuentra regulada por el Texto Refundido de la Ley de Aguas. La Confederación Hidrográfica del Guadiana, como Organismo de la Administración del Estado encargado de la gestión del Dominio Público Hidráulico, en ejercicio de las funciones de regulación y control que de este uso le atribuye la legislación de aguas, emitió el 27 de noviembre de 2008 una Resolución sobre limitaciones a la navegación y flotación, deportiva o de recreo, en los ríos y embalses de la cuenca del Guadiana. En esta Resolución se refleja, entre otras, las limitaciones existentes en el Embalse de Alqueva, estableciendo que en la parte española del mismo tan solo se permite la navegación por los pasillos balizados que se establecerán desde los embarcaderos autorizados en territorio español hasta la zona de navegación portuguesa.

Durante las operaciones de limpieza y deforestación del vaso del embalse de Alqueva, labores previas al llenado de cualquier embalse, y coincidiendo con un año pródigo en precipitaciones, se produjo la inundación imprevista de zonas sobre las que no se había actuado, encontrándose en la misma, al no haberse podido actuar con posterioridad, obstáculos de todo tipo que, especialmente en las zonas menos profundas del territorio español, suponen un riesgo para el ejercicio libre de la navegación produciéndose, en consecuencia, una evidente limitación al desarrollo turístico de las zonas afectadas.

El Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP 2007-2013), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), del que la Confederación Hidrográfica forma parte como socio beneficiario, nos está permitiendo paliar las limitaciones que al uso de la navegación produce la presencia de obstáculos en el Embalse de Alqueva. Con cargo a este Programa Transfronterizo, la Confederación Hidrográfica del Guadiana ha proyectado, y en la actualidad se encuentra en ejecución avanzada, el balizamiento de los pasillos que permitan la entrada y salida desde los embarcaderos autorizados a zonas libres para la navegación. Esta actuación, complementada a corto plazo con la proyectada para una segunda fase del Programa, consistente en la elaboración de una carta náutica de la zona española del embalse, permitirá la apertura definitiva a la navegación segura en las aguas españolas de este bello lago.

En esta segunda fase se contempla, además de la ya mencionada carta náutica, la puesta en marcha de una serie de actuaciones ambientales que irán encaminadas a la puesta en valor de los recursos naturales y ambientales del "Gran Lago de Alqueva", actuaciones tales como:

- Mejora del estado ecológico del río Guadiana y sus afluentes mediante tratamientos silvícolas, plantaciones y actuaciones de restauración de zonas fluviales degradadas, así como, la creación de corredores ecológicos.
- Actuaciones sobre fauna, creación de observatorios de aves e instalación de cajas nido.
- Potenciación del valor turístico de las orillas del lago de Alqueva y creación de sendas naturales.

Todas estas actuaciones, junto con la potenciación de la navegación, deben constituir el motor turístico que contribuya al desarrollo de los municipios fronterizos, y en definitiva a la integración social de los mismos con el Lago.

Álvaro Martínez Llaguno  
Jefe de Servicio del D.P.H. Zona Occidental  
Comisaría de Aguas - CHG

## Bosquejo del regadío en la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana

*El regadío es el uso que demanda más recursos hídricos en la parte española de la cuenca hidrográfica del río Guadiana y permite que se llenen de verdor en el caluroso estío importantes superficies de tierras con clima semiárido y seco-subhúmedo que permanecerían improductivas en esa época sin el agua vivificadora.*

Cerca del 90 % de la demanda total de agua de la cuenca está destinada al regadío, siendo una de las cuencas hidrográficas españolas en la que este porcentaje es más elevado. Las perspectivas para los horizontes del nuevo Plan Hidrológico mantienen la demanda del regadío claramente por encima del 80 %.

En la parte oriental de la cuenca (Castilla-La Mancha), el agua para riego procede principalmente de recursos subterráneos de las unidades hidrogeológicas existentes, siendo la UH 04.04 (Mancha Occidental) y la UH 04.06 (Campos de Montiel) las que más recursos aportan.

Por el contrario en las áreas occidental (Extremadura) y sur (Andalucía) la práctica totalidad del agua de riego se obtiene de regulaciones de aguas superficiales en una importantísima red de embalses existentes.

La demanda agraria de agua en la cuenca es superior a los 2.000 hm<sup>3</sup>.año<sup>-1</sup> correspondiendo al regadío la práctica totalidad de la misma. De ella el 64 % corresponde a recursos de origen superficial y el 36 % a aguas subterráneas.

La superficie regable con aguas subterráneas asciende a unas 163.000 ha en Castilla-La Mancha y 20.000 ha en Extremadura.

La superficie regable con aguas superficiales se cifra en unas 15.000 ha en la zona oriental y casi 166.000 ha en la zona occidental. En la parte sur las zonas

regables están situadas fuera de los límites estrictos de la cuenca, ya que en su mayoría se ubican en las cuencas intracomunitarias andaluzas, aunque los recursos hidráulicos proceden de los embalses del Chanza y Andévalo situados en la cuenca del Guadiana.

La importancia socioeconómica del regadío español del Guadiana es muy destacable: generación de unos 93.000 empleos y un VAB en el año 2005 de 2.100 Millones de Euros, lo que arroja una productividad de 22.550 € por puesto de trabajo agrario que es superior a la media española.

Los retos actuales más importantes del regadío de la cuenca son: mejorar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos mediante la modernización de las zonas regables con aguas superficiales, aspecto muy destacable en Extremadura en donde se han acometido ya un gran número de actuaciones y reconducir a límites compatibles con la vida en los humedales la sobreexplotación de los acuíferos del Alto Guadiana.

Y como objetivo complementario está la reducción de la contaminación mediante un uso racional de los fertilizantes y fitosanitarios agrarios en el regadío, de modo que, mediante un esfuerzo coordinado, se logre alcanzar el buen estado de las masas de agua que propugna y exige la Directiva Marco de Aguas para el año 2015.

José Ignacio Sánchez Sánchez-Mora

Director General de Infraestructuras y Agua  
Consejería de Fomento, Junta de Extremadura.

## A Análise Económica da Utilização de Água para Rega

Neste artigo abordam-se as principais questões metodológicas da análise económica da utilização de água para rega, evidenciando-se os princípios em que esta se deverá basear, bem como os procedimentos a utilizar no cálculo do custo da água e da respectiva disposição a pagar.

A água para rega é um factor decisivo para a viabilidade futura da grande maioria dos sistemas de agricultura. Esta importância do regadio, para além de poder ser avaliada em termos do aumento da expressão do potencial produtivo das actividades beneficiadas (benefício directo do regadio), pode igualmente ser avaliada em termos sociais (benefício indirecto do regadio).

Pelas razões expostas torna-se cada vez mais necessário estabelecer os princípios económicos básicos que conduzam a uma utilização sustentável dos recursos hídricos:

- o princípio do valor social da água (a água é um bem de consumo essencial)
- o princípio do valor ambiental da água (sustentabilidade ambiental deve ser assegurada);
- o princípio do valor económico da água (a água é um recurso escasso, cuja utilização deve ser economicamente eficiente).

Enquanto recurso escasso, a valorização económica da água para rega deverá ser expressa com base no respectivo preço. Este preço deverá resultar sempre da conjugação de três factores:

- dos custos totais decorrentes das respectivas componentes social, ambiental e económica, isto é, do custo da água na óptica da oferta (CA);
- da disposição a pagar pela água de rega por parte dos seus utilizadores (DAP), isto é do benefício gerado pela água na óptica da procura;
- das políticas públicas que regulem as condições de oferta e procura de água para rega, isto é, das intervenções que possam interferir na relação entre a DAP e o CA, uma vez que só existirá mercado se  $DAP \geq CA$ .

O CA poderá ser calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$CA (\text{€/m}^3) = [\text{Custo Equivalente Anual} + \text{Custos Anuais Manutenção} + \text{Custos Anuais de Exploração}] \times (1 + \alpha + \xi)^t$$

$\alpha$  - coeficiente ambiental,  $\xi$  - coeficiente de escassez

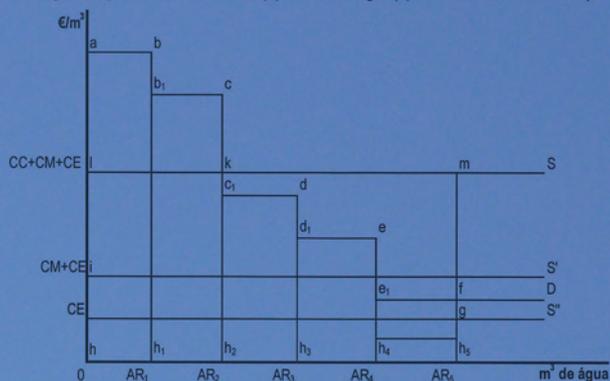
Esta expressão implica, assim:

- por um lado a internalização dos custos decorrentes de utilizações susceptíveis de causar um impacto negativo na qualidade (custos ambientais) e na quantidade (custos de escassez) de água disponível;
- por outro, a recuperação integral dos custos dos serviços públicos que beneficiam os utilizadores da água disponível (custos de investimento na captação, armazenamento e distribuição da água, e respectivos custos de manutenção e de exploração).

O cálculo da DAP baseia-se na determinação do rendimento da água (RA), ou seja, no resultado obtido quando se subtraem às receitas totais geradas pela produção agrícola de regadio os custos associados com o pagamento ou remuneração dos factores intermédios ou primários de produção, com excepção dos custos correspondentes à disponibilização da água à entrada da parcela.

### Preço da água (análise empírica)

Diagrama representativo da Procura (D) e Oferta de Água (S) num dado momento no tempo



em que:

- $AR_1, AR_2, \dots, AR_5 \rightarrow$  atividades de regadio
- CE (custo anual de exploração), CM (custo anual de manutenção e conservação), CC (custos equivalente anual do investimento) – Curva S
- DAP (Curva S)
  - DAP<sub>1</sub> da  $AR_1 = \text{área de a b h}_1 0$
  - .....
  - DAP<sub>5</sub> da  $AR_5 = e_1 f h_5 h_4$
  - DAP total =  $\Sigma$  das DAP
- PA – depende dos custos que se pretendem recuperar ( $PA=CE$ , ou  $PA=CM+CE$ , ou  $PA=CM+CE+CC$ ), e dos coeficientes de escassez e ambiental, função das opções de política a adoptar
- $BL = DAP - PA$

Em termos teóricos e conceptuais, uma vez definidas as condicionantes da oferta e da procura de água para rega (condicionantes do CA e da DAP), se admitíssemos um modelo de concorrência perfeita no mercado associado a uma determinada captação de água, o preço da água para rega em cada momento e circunstância formar-se-ia como consequência da intercepção das suas curvas da oferta e da procura.

No entanto, e dadas as características tanto da oferta de água (um único agente da oferta para cada circunstância, e oferta completamente rígida) como da sua procura (caracterizada por patamares, ao longo dos quais a elasticidade da procura é igualmente nula), o diagrama empírico associado ao “mercado da água” (definido em torno de uma determinada captação) é o que se apresenta abaixo.

A leitura deste diagrama, permite evidenciar que a opção de preço de água a praticar terá implicações importantes na ocupação do solo com actividades de regadio. De facto, para um determinado nível de PA (função dos custos económicos e dos coeficientes de escassez e ambiental), todas as actividades de regadio que apresentem uma DAP inferior a esse nível não são competitivas no uso da água de rega, pelo que tenderão a “desaparecer” da área beneficiada pela captação de água em questão, permanecendo (e fortalecendo a sua importância relativa) aquelas que apresentam uma DAP superior a esse PA.

De acordo com o que foi referido, torna-se evidente que o preço da água a praticar em cada situação será forçosamente função de um conjunto de opções de política:

- o preço da água resultará dos valores das três componentes do custo económico da água e dos respectivos coeficientes de escassez e ambiental;
- definição das componentes do CEA que irão ser integradas no preço da água; esta opção, claramente política, poderá conduzir a valores mais elevados (inclusão das três componentes – CEAn, CAMan e CAExp), ou sucessivamente mais reduzidos, ao excluir o CEAn, os CAMan e, eventualmente, parte dos CAExp;
- a forma como são definidos e a gama de valores a atribuir aos coeficientes de escassez e ambiental constitui igualmente uma opção de política; referimos já, anteriormente, a possibilidade de penalizar consumos elevados através do aumento progressivo do coeficiente de escassez por escalões de consumo; poderá considerar-se, para certas regiões em que se considere essencial a dinamização do regadio, atribuir um valor nulo a esse mesmo coeficiente;
- em resumo, quanto mais componentes do custo económico da água estiverem incluídas, e quanto mais elevados forem os coeficientes de escassez e ambiental, mais elevado será o preço da água (curva empírica da oferta desloca-se para cima) l.

De aplicação genérica, a metodologia atrás descrita foi já diversas vezes aplicada a situações enquadradas na Região Hidrográfica do Alentejo, no âmbito de trabalhos desenvolvidos por equipas que integraram, entre outros, os autores deste artigo.

**Francisco Avillez**

Professor Emérito do ISA/UTL e Coordenador Científico da Agropes

**Francisco Gomes da Silva**

Professor Auxiliar do ISA/UTL e colaborador da Agropes

# A gestão sustentável do ciclo urbano da água: o caso da bacia hidrográfica do Guadiana em território português

*Neste artigo começa-se por descrever sucintamente a importância dos programas de investimentos PEASAR 2000 – 2006 e PEASAR 2007 – 2013 na protecção e valorização dos meios hídricos da bacia hidrográfica do Guadiana em território português. Por fim conclui-se pela necessidade de uma adequada articulação entre as empresas prestadoras de serviços da água e administração hidráulica para o sucesso da gestão do ciclo urbano da água.*

A região do médio e baixo Alentejo, onde se insere a bacia hidrográfica do Guadiana é uma das mais secas de Portugal. As características climáticas mediterrânicas aliadas a uma acentuada influência continental originam um clima caracterizado por Primaveras e Verões excessivamente quentes e secos. A precipitação média anual é da ordem dos 500 mm, concentrando-se sobretudo nos meses de Inverno. Com base no índice de humidade estabelecido pela UNESCO em 1979, a bacia do Guadiana é já considerada uma zona semi-árida. Naturalmente, a gestão da água na bacia hidrográfica do Guadiana é fortemente condicionada por estas características climáticas e hidrológicas.

A forte regularização dos caudais da bacia do Guadiana, em Espanha, que ocorreu nas últimas 4 décadas bem como a evolução dos consumos de água em Portugal aliada com os severos períodos de seca que ocorreram nos anos 80 e nos anos 90 vieram evidenciar a vulnerabilidade das disponibilidades de água na parte nacional da bacia do Guadiana. De facto, a intensa e rápida modificação do regime natural do rio Guadiana nas últimas quatro décadas criou alguma preocupação sobre a disponibilidade de água ao longo da fronteira entre Portugal e Espanha. A capacidade de armazenamento Espanhola aumentou de cerca de zero hm<sup>3</sup> em 1954 para 4.000 hm<sup>3</sup> em 1963,

valor que se manteve constante até 1988, tendo duplicado durante o início dos anos 90. A coincidência deste aumento de capacidade de armazenamento com os períodos de seca que se fizeram sentir nos anos 80 e 90 mostraram a vulnerabilidade dos recursos hídricos na parte Sul dos dois lados da fronteira.

Para fazer face à fragilidade das origens de água associadas aos sistemas de abastecimento público, que em grande maioria dependiam de pequenas origens com reduzida capacidade de regularização inter-anual, a partir de meados dos anos 90 foi iniciado na parte portuguesa da bacia um programa regional visando o aumento da fiabilidade das origens de água e o aumento dos níveis de qualidade do serviço de abastecimento de água. Neste âmbito, para além do empreendimento de fins múltiplos de Alqueva que tem uma componente associada ao ciclo urbano da água, destacam-se o sistema regional de abastecimento de água ao Sotavento Algarvio, da responsabilidade da empresa Águas do Algarve, cuja implementação se iniciou em meados dos anos 90, e, mais recentemente, os projectos dos sistemas multimunicipais de abastecimento de água e saneamento de águas residuais do Norte Alentejano e do Centro Alentejo.

Salienta-se ainda que no passado mês de Agosto foi assinado o Contrato

de Parceria Pública entre o Estado Português e um conjunto de 21 municípios do Alentejo, dando origem à criação de mais um sistema regional de abastecimento de água e saneamento, designado como Sistema Público de Parceria Integrado de Águas do Alentejo, ao abrigo do disposto no Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de Abril, que estabelece o regime das parcerias entre o Estado e as Autarquias Locais para a exploração e a gestão de sistemas municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos.

Com a criação deste último sistema regional, todos os municípios portugueses abrangidos pela Bacia Hidrográfica do Guadiana são servidos por sistemas integrados de água e saneamento. Estes sistemas permitem atingir os objectivos estratégicos estabelecidos para o sector dos serviços da água: não só garantir a universalidade, a continuidade e a qualidade do serviço e aumentar a sustentabilidade do sector, mas também promover a protecção dos valores ambientais, nomeadamente quanto às garantias acrescidas de boas práticas ambientais em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável, num quadro de reforço dos mecanismos de regulação.

Presentemente, estão em curso avultados investimentos em sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais em simultâneo com a execução de sistemas de abastecimento de água suportados em origens de água com maior capacidade de garantia de fornecimento. Resumidamente, no quadro seguinte indicam-se as infra estruturas em projecto, construção ou exploração na bacia do Guadiana.

Empresa	INFRA-ESTRUTURAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
	ETA	EE	Adutores	Reservatórios	Investimento realizado	Investimento a realizar	Investimento total
	(nº)	(nº)	(km)	(nº)	(meuros)	(meuros)	(meuros)
Águas do Norte Alentejano	20	28	675	14	61 307	36 082	97 388
Águas do Centro Alentejo	5	20	276	29	27 971	14 233	42 204
Soma	25	48	951	43	89 278	50 315	139 592

Empresa	INFRA-ESTRUTURAS DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS					
	ETAR	EE	Interceptores	Investimento realizado	Investimento a realizar	Investimento total
	(nº)	(nº)	(km)	(meuros)	(meuros)	(meuros)
Águas do Norte Alentejano	83	25	51	22 258	27 531	49 789
Águas do Centro Alentejo	72	17	47	24 654	26 033	50 687
Soma	155	42	98	46 912	53 564	100 476

O licenciamento ambiental, controlo e monitorização destes equipamentos são da responsabilidade da ARH do Alentejo, I.P. Com a entrada em vigor da Lei da Água, são atribuições das Administrações de Região Hidrográfica (ARH), na respectiva área territorial, a protecção e a valorização dos componentes ambientais das águas. Os objectivos ambientais para as águas superficiais e subterráneas são prosseguidos através da aplicação dos programas de medidas especificados nos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica. Estes programas de medidas devem permitir alcançar os objectivos ambientais definidos referentes ao bom estado e bom potencial das massas de água, o mais tarde até ao ano de 2015, sem prejuízo das prorrogações e derrogações previstas. Assim, o programa de investimentos que se iniciou com o PEAASAR 2000 – 2006 e que continuará até 2013, está a contribuir decisivamente para a protecção e valorização dos meios hídricos desta bacia.

Em conclusão, no território nacional da bacia hidrográfica do Guadiana efectiva-se uma relação simbiótica entre as empresas regionais gestoras dos serviços de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais urbanas e a entidade responsável pela regulação ambiental:

- Porque as primeiras são, por um lado, agentes importantes na prossecução dos objectivos ambientais, por exemplo enquanto possíveis poluidores que devem controlar adequadamente as descargas, e, por outro lado, potenciais beneficiados pelo alcançar desses objectivos ambientais, por exemplo enquanto utilizadores da água enquanto matéria-prima de boa qualidade e com os consequentes custos reduzidos de tratamento.
- Porque o bom funcionamento do sector de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais urbanas só estará garantido com o sucesso da missão das

Administrações das Regiões Hidrográficas: assegurando o planeamento da satisfação das necessidades presentes e futuras dos diferentes usos, proporcionando critérios para a seriação dos usos, harmonizando a gestão dos recursos hídricos com outras políticas sectoriais e fixando as normas de qualidade ambiental para os diferentes tipos de massa de água.

O planeamento integrado dos recursos hídricos tem como objectivos gerais a protecção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades e qualidade, de forma a garantir uma utilização sustentável. A gestão do ciclo urbano da água é uma das suas componentes e só poderá ser assegurada com a adequada articulação entre as empresas prestadoras de serviços da água e as ARH.

Ana Katila Ribeiro

(AdP Serviços, S.A. - Direcção de Engenharia)

João Freire

(ARH do Alentejo, I.P. - Departamento de Recursos Hídricos Interiores)

## El embalse de La Serena. El valor del territorio en el desarrollo del medio rural

*Uno de los principales activos del medio rural es sin duda alguna su territorio, y lo ha sido tradicionalmente en función del soporte que da a la actividad agraria, principal fuente de riqueza y empleo. Según este discurso aquellas tierras de escasa o nula rentabilidad agraria carecían de valor y eran por lo tanto apropiadas para ser ocupadas por los embalses. Pero el territorio es mucho más que el valor del suelo.*

La última gran obra hidráulica en Extremadura fue la construcción de la presa de La Serena en los finales de los ochenta (inaugurada en 1990). Con sus más de 3.200 hm<sup>3</sup> se convertía por aquel entonces en el primer embalse de la península ibérica, (después superado por Alqueva) y segundo de Europa tras el embalse de Kremasta en Grecia.

Esta gran obra de ingeniería que rompía registros y estadísticas, iba a ser también pionera en su integración con el territorio. La “deuda” de este embalse que hipotecaba 13.000 ha de la comarca de la Serena o la Siberia, no podía saldarse con el pago a los propietarios privados de las fincas inundadas.

¿Era la construcción de esta presa una oportunidad o una amenaza para el territorio?

Para no pocos habitantes de la comarca, aquellos meses, revivían tiempos pasados durante la construcción de Zújar, tras la cual el único impacto reconocible en la comarca fue el de la emigración de muchos. Los únicos beneficios de aquella presa corrieron aguas abajo.

Sin embargo no será así en este caso, si bien es verdad que los objetivos fundamentales del proyecto eran el riego y la generación de energía, no es menos cierto que en un nuevo contexto social, económico y sobre todo político las repercusiones de este embalse sobre la zona pueden ahora al menos enumerarse: mejora del abastecimiento de agua a las poblaciones, ingresos

para los ayuntamientos en virtud de los aprovechamientos, mejora de las comunicaciones, desarrollo de los recursos turísticos (las actuaciones en la península de Los Caserones pueden ser su mejor exponente), mejora de los valores ambientales y de biodiversidad.

Este cambio de orientación se debe fundamentalmente al compromiso compartido de las distintas administraciones y marca la vía que debemos explorar y profundizar para que la solidaridad de unos territorios con otros tenga camino de ida y vuelta. Resulta injustificable que el pretendido interés general de estos proyectos no contemple también los intereses particulares de la comarca que hipoteca una parte importante de su territorio para hacerlo posible.

Esta experiencia en torno al embalse de La Serena tiene una acertada y espero que feliz continuidad en las estrategias Alqueva, donde cabe destacar el valor añadido de comprometer en el desafío a los vecinos portugueses.

Francisco Pérez Urban

Secretario Gral. de Desarrollo Rural  
y Administración Local Junta de Extremadura

# Denominaciones de Origen Protegidas en la cuenca del Guadiana

Los productos agrícolas o alimentos acogidos tanto a las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) como a las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) destacan por poseer una calidad superior así como por unas características propias que los diferencia del resto; se enmarcan en el medio geográfico de producción de las materias primas, o bien, de elaboración de los productos (Reglamento (CE) 510/2006 del Consejo, de 20 de marzo de 2006).

El cauce del Guadiana atraviesa parte de las comunidades autónomas de Castilla La Mancha, Extremadura y Andalucía, todas ellas eminentemente agrarias, por lo que en el contexto de estas comunidades y en el discurrir del río hacia el océano se han establecido distintas DOP e IGP donde se amparan alimentos, bebidas o especias de gran calidad.

Cerca de su nacimiento y, en la provincia de Ciudad Real, se sitúan dos DOP dedicadas a un producto tan emblemático en Castilla La Mancha como el aceite de oliva. Se trata de Campo de Montiel ([www.doaceitecampodemontiel.es](http://www.doaceitecampodemontiel.es)) y Campo de Calatrava (<http://www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/dop-aceite-campo-de-calatrava>). Próximas a uno de sus afluentes, El Jabalón, se encuentran la DOP Queso Manchego ([www.quesomanchego.es](http://www.quesomanchego.es)) y la DO Valdepeñas con sus afamados vinos; otros se amparan en la DO La Mancha o en Vinos de la Tierra de Castilla ([www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-vinos-de-la-tierra-de-castilla](http://www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-vinos-de-la-tierra-de-castilla)). Una variedad de azafrán de excelente calidad, está acogido a la DO Azafrán de la Mancha ([www.doazafrandelamancha.com](http://www.doazafrandelamancha.com)). Entre las IGP se localizan las del Cordero Manchego ([www.corderomanchego.org](http://www.corderomanchego.org)), Pan de Cruz ([www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-pan-de-cruz](http://www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-pan-de-cruz)), de hortalizas como la Berenjena de Almagro ([www.berenjenas.castillalamancha.es](http://www.berenjenas.castillalamancha.es)) o de frutas como la del Melón de la Mancha ([www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-melon-de-la-mancha](http://www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/igp-melon-de-la-mancha)).

Siguiendo el curso del río y ya en la comunidad extremeña, a su paso por la provincia de Badajoz se delimitan diversas áreas protegidas para la elaboración de productos, como el jamón ibérico, acogido a la DOP Dehesa de Extremadura ([www.dehesa-extremadura.com](http://www.dehesa-extremadura.com)), quesos de leche de oveja merina en la DOP de Queso de la Serena (<http://www.quesoserena.com>), vinos de la DO Ribera del Guadiana (<http://www.riberadelguadiana.eu>) o de la DO Vinos de la Tierra de Extremadura (<http://www.yvinos.com/denominacion-de-origen/vino-de-la-tierra-de-extremadura>) o los aceites de la DO Monterrubio ([www.aceitemonterrubiodop.es](http://www.aceitemonterrubiodop.es)).



Autor: Miguel Alisán / CHG

La carne se halla representada en las IGP de la Ternera ([www.terneradeextremadura.org/es](http://www.terneradeextremadura.org/es)) y del Cordero de Extremadura ([www.corderex.com](http://www.corderex.com)) <http://www.turismocastillalamancha.com/denominacion-de-origen/dop-aceite-campo-de-calatrava/>.

En Andalucía, cuando el Guadiana busca la desembocadura, se sitúan las DOP jamón de Huelva, más popularmente conocido como de Jabugo ([www.jamondehuelva.com](http://www.jamondehuelva.com)), así como la de Vinos y la del Vinagre del Condado de Huelva ([www.condadodehuelva.es](http://www.condadodehuelva.es)).

La Caballa y la Melva de Andalucía se han convertido en los primeros productos del sector conservero español que obtienen la Indicación Geográfica Protegida (IGP) de la Unión Europea, lo que supone un reconocimiento de la calidad en los procesos de elaboración artesanal de estas conservas ([www.munimerca.es/mercasa/DyC/103/pag\\_040-041\\_public\\_10\\_igp.pdf](http://www.munimerca.es/mercasa/DyC/103/pag_040-041_public_10_igp.pdf)).



Ana Briones Pérez  
Profª Titular de Tecnología de los alimentos  
Universidad de Castilla-La Mancha

## Qualidade ecológica na Bacia do Guadiana em território português: dos conceitos à prática

No âmbito da implementação da DQA em Portugal foi definida uma tipologia para rios com 15 tipos e uma para albufeiras com 4 tipos. Para os rios foi definido um sistema de classificação. Relativamente às albufeiras existe uma proposta para a classificação do “potencial estado ecológico” com base na clorofila a estando em desenvolvimento um sistema de classificação para o fitoplâncton.

No que se relaciona com a bacia hidrográfica do rio Guadiana com apenas 17,2% da sua área total localizada em território português, especificamente na região Alentejo, foram definidos 4 tipos para os rios e 2 tipos para as albufeiras.

*Designação dos tipos de águas superficiais (rios e albufeiras) existentes na bacia do Guadiana e respectivo número de massas de água*

Bacia do Guadiana	Designação do Tipo	Número de massas de água
Rios	Grande Rio do Sul (Guadiana) *	2
	Rios Montanhosos do Sul	4
	Rios do Sul de Média-Grande Dimensão > 100 Km <sup>2</sup>	42
	Rios do Sul de Pequena Dimensão ≤ 100 Km <sup>2</sup>	174
Albufeiras	Albufeiras do Sul *	18
	Grandes Albufeiras (Alqueva & Pedrogão) *	1

\* - Tipos para os quais não foi definido sistema de classificação

A bacia do Guadiana em regime natural transporta um escoamento global de 6.700 hm<sup>3</sup>, em que 4 900 hm<sup>3</sup> são provenientes da parte espanhola. Porém, Espanha tem reduzido para 55% o escoamento médio anual em regime natural, havendo esperança que no futuro se proceda a uma maior regularização do caudal do rio. Consequentemente a carga total de poluição tem duas origens, não estando determinadas as efectivas responsabilidades na degradação do troço final da bacia (Espanhola/Portuguesa). Sabe-se, contudo, que em Portugal as bacias do rio Degebe, do rio Ardila e do rio Caia, afluentes ao Guadiana, são as que geram maiores cargas poluentes.

No âmbito das competências da Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, IP, foram iniciados em 2009 os programas de monitorização definidos na DQA em rios e albufeiras. Na bacia do Guadiana a monitorização incidiu em 48 locais situados em rios e amostrados na Primavera. Esta monitorização incluiu colheita de amostras de água para análise em laboratório de parâmetros físico-químicos e amostragens de 3 elementos biológicos (i.e. diatomáceas, macrófitos e invertebrados) segundo procedimentos em vigor a nível nacional (INAG, 2008).

Em albufeiras a monitorização incidiu em 18 locais, tendo sido definidas 4 campanhas (2 Verão, 1 Outono, 1 Inverno). Foram medidos parâmetros físico-químicos in situ (Oxigénio Dissolvido, temperatura, pH, condutividade, turbidez e potencial de oxidação redução) ao longo do perfil vertical e colhidas amostras de água à superfície para análise em laboratório. Complementarmente foram colhidas amostras de água na zona eufótica para análise de fitoplâncton segundo procedimento em vigor a nível nacional (INAG, 2009).

Posteriormente foi feita a classificação ecológica em rios utilizando o sistema de classificação definido pelo INAG. Relativamente às albufeiras estas foram classificadas relativamente à clorofila a. Os resultados de classificação evidenciam a necessidade urgente de implementar medidas de gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos, por forma a que, para o maior número de massas de água, se consiga atingir o Bom estado ecológico / Bom potencial ecológico até 2015.

Maria Manuela Morais  
Profª Auxiliar Universidade de Évora  
Laboratório da Água

## EL POBLADO FORTIFICADO DE LA EDAD DEL HIERRO DEL CERRO DE TAMBORRIO

Las excavaciones arqueológicas del Cerro de Tamborrio (Entrerrios, Villanueva de la Serena, Badajoz) llevadas a cabo por la empresa Arquepec S. L., en el marco del proyecto de Obra de Mejora de Abastecimiento a la Mancomunidad de Vegas Altas (Confederación Hidrográfica del Guadiana), han sacado a la luz los vestigios de un poblado cuya fundación debe remontarse al periodo Orientalizante (SS.VII y IV a.n.e.), y que se abandona a finales de periodo Post-orientalizante, momentos antes de la colonización romana (SS. IV-III a.n.e.).



Ubicación del área de intervención arqueológica

Los resultados obtenidos nos adelantan la presencia de dos áreas principales, por una parte la zona alta o acrópolis, en la que se han podido documentar varias estructuras de habitación y la planta de un edificio singular; y por otra la ladera norte, que presenta estructuras de habitación organizadas en aterrazamientos, y un sistema defensivo o de control, compuesto por un lienzo de muralla flanqueado por torreones, que se documenta en las dos fases principales de la ocupación del cerro en época protohistórica. Además, en la parte baja del cerro se ha excavado parte de una trinchera y un nido de ametralladora de la Guerra Civil, así como en la zona alta, las estructuras, relacionadas con los antiguos depósitos, fechadas en los años 70 del S. XX.

Como hemos visto, el poblado estaría rodeado al menos por una línea de muralla, que presenta un torreón de planta cuadrangular; configurando un esquema que, seguramente, se repita a lo largo de la misma. Además, este sistema se verá completado por los datos presentados en la actuación arqueológica dirigida por D. Alonso Rodríguez (UnEx), que se centró en la ladera Sur del cerro, y en la que se localizó otra posible muralla en la parte de la acrópolis.



Torreón cuadrangular asociado a la muralla

Los datos estratigráficos para el periodo Post-orientalizante nos hablan de dos fases principales. La más moderna presenta datos que nos hablan de un abandono del poblado a finales del S. IV-principios del S. III a.n.e. Se trata de un abandono no traumático y paulatino, acompañado de un desmonte de los edificios o estructuras de ocupación. Estos, que presentaban divisiones interiores y, posiblemente, más de una altura, se organizaban en aterrazamientos concéntricos,

lo que facilitaba el uso de la superficie de la pendiente del cerro. Entre los restos de estas edificaciones, cabe destacar la presencia de varios espacios de almacén, en los que se han recuperado varias vasijas en posición primaria.



Zona de almacenamiento con las cerámicas in situ

En la zona alta, además de estructuras de habitación, se excavó la planta de un edificio singular de grandes dimensiones, con escaleras de acceso, y una estructura de planta ovalada, una posible piscina, relacionada con ritos lustrales. La fase antigua del Post-orientalizante, está representada por un nivel de incendio relacionado con un abandono traumático del poblado. Esta fase, por lo que se desprende del material arqueológico recuperado, responde a un periodo no muy dilatado de tiempo, con cerámicas in situ y derrumbes de carácter violento.

Esta fase está cimentada sobre un horizonte del Hierro I, S. VII a.n.e., hecho corroborado por los datos obtenidos por pruebas de datación por termoluminiscencia, que nos acercan a unas cronologías de mediados del S VI a.n.e. ( $632 \pm 140$  a.n.e.- $2642 \pm 140$  años BP). La destrucción del poblado, como se puede discernir de los niveles de incendio, S. VI-IV a.n.e., pueden relacionarse con el fin del mundo Tartesio, las primeras oleadas colonizadoras cartaginesas o el horizonte de los celtici.

Si tenemos en cuenta estas hipótesis de evolución temporal, organizadas a través de las crisis de los SS.VI y IV a.n.e., estaríamos ante un primer horizonte del Hierro I, cuyos datos no indican una destrucción o un gran hiato en relación a la fase posterior, con presencia de materiales a mano con acabados bruñidos. Se trataría de un periodo entre los SS. IV-principios de V al IV a.n.e., en el que el yacimiento sí evidencia un importante derrumbe asociado a un incendio masivo, que podría responder

a la expansión cartaginesa en el interior de la península en base a una política de imperialismo económico. Esta fase estaría representada por materiales como ánforas "tipo saco" fechadas en el S VI a.n.e. y cerámicas grises atribuibles también a este periodo. No podemos dejar de mencionar la recuperación de cerámicas áticas, que se corresponden con el abandono del poblado.

Sabah Walid Sbeinati  
ARQUEPEC, S.L.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO-GORBEA, M. (1977): El Bronce Final y el Período Orientalizante en Extremadura. *Bibliotheca Praehistorica Hispana* XIV. Madrid.
- ALMAGRO-GORBEA, M. y MARTÍN BRAVO A. M. (1994): "Medellín 1991. La ladera norte del Cerro del Castillo". *Castros y Oppida en Extremadura*. *Complutum Extra* 4: 77-127.
- BERROCAL, L. (1989): "El asentamiento "céltico" del Castrejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz)". *CuPaUAM* 16: 245-295.
- BERROCAL, L. (2003): "El Oppidum de Badajoz. Ocupaciones prehistóricas en la Alcazaba". *Castros y Oppida en Extremadura*. *Complutum Extra* 4: 143-187.
- CELESTINO, S. (ed.) (1996): El Palacio-Santuario de Cancho Roano V-VII. Los Sectores Oeste, Este y Sur. Madrid.
- CELESTINO, S. (2000): El yacimiento protohistórico de Pajares, Villanueva de la Vera, Cáceres. I. Las necrópolis y el Tesoro aúreo. *Memorias de Arqueología Extremeña* 3.
- GRACIA, F. (2003): "Las cerámicas áticas del palacio-santuario de Cancho Roano". *Cancho Roano VIII. Los materiales Arqueológicos I*: 21-194.
- JIMÉNEZ ÁVILA, J. (1997): "Cancho Roano y los complejos monumentales post-orientalizantes del Guadiana". *Complutum* 8: 141-159.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A. ed. (2004): El edificio protohistórico de La Mata (Campanario, Badajoz) y su estudio territorial.

## MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES SOBRE O PATRIMÓNIO CULTURAL EM ALQUEVA. O EXEMPLO DO CASTELO DA LOUSA

*No âmbito da construção da Barragem de Alqueva foram executadas intervenções arqueológicas de minimização de impactes em dezenas de ocorrências patrimoniais dispersas pela área a submergir. Deste conjunto destacamos, a título de exemplo, o Castelo da Lousa, alvo de intervenções arqueológicas entre 1997 e 2002, bem como de um inédito projecto de salvaguarda com vista à sua submersão.*

Estando prevista a construção de uma nova barragem no rio Guadiana e a consequente submersão de vastas áreas, em terras de Portugal como de Espanha, foi planeado e levado a cabo um ambicioso conjunto de medidas de minimização dos impactes previstos.

Assim, face à execução da Barragem de Alqueva a Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas de Alqueva (EDIA) colocou em marcha, entre outros, um plano de minimização de impactes sobre o património arqueológico, planeado com base nos resultados de diversas campanhas de trabalhos de prospecção efectuados em todo o território a submergir pela albufeira a criar (com cerca de 250 km<sup>2</sup>).

Os trabalhos de prospecção efectuados conduziram à identificação de centenas de ocorrências patrimoniais, das mais diversas cronologias e tipologias, dispersas um pouco por toda a zona a afectar. Tal facto veio comprovar a importância do rio Guadiana enquanto linha orientadora de povoamento e as suas margens como espaço preferencial para o assentamento humano.

Com base nos dados obtidos foram definidos diversos projectos de arqueologia de salvamento, cada um com responsabilidades específicas a nível de áreas geográficas e cronologias de ocupação. Estes projectos levaram à descoberta e intervenção das mais diversas tipologias de ocupação, das mais diversas cronologias (Neolítico, Calcolítico, Idade do Bronze, Época Romana, etc.). No âmbito destes projectos foram efectuados também trabalhos arqueológicos de minimização na área a inundar pela albufeira da Barragem de Alqueva em Espanha. Aqui são de destacar as intervenções no povoado Calcolítico de San Blás, no sítio romano de El Pico e no povoado medieval de Castillo de Cuncos.

Foram também criados projectos específicos de intervenção e salvaguarda, para património cuja relevância ou mesmo a existência de protecção legal específica, o justificava. Neste campo destacam-se claramente os projectos associados ao recinto megalítico do Cromeleque do Xerez e ao sítio romano do Castelo da Lousa, ambos com protecção legal específica. O Cromeleque do Xerez como Imóvel

de Interesse Público e o Castelo da Lousa como Monumento Nacional.

O sítio arqueológico do Castelo da Lousa acabou por assumir um papel de relevância no âmbito do plano de minimização de impactes, quer por se tratar do único Monumento Nacional afectado pela execução da barragem de Alqueva, que o ia submergir, quer por se tratar, dentro do período cronológico em causa, de uma construção particular, cuja interpretação não se revelava de fácil solução.

As primeiras intervenções no Castelo da Lousa datam da década de 60 do século XX e foram levadas a cabo por Afonso do Paço e Joaquim Bação. Estes trabalhos incidiram sobre o edifício central, claramente o mais imponente, situado em cota mais elevada, de planta rectangular (cerca de 23x20 metros), com muros de xisto de 2 metros de espessura e que conservam até 5,7 metros de altura.

Os trabalhos arqueológicos no local só voltariam a ser retomados em 1997, já no âmbito dos trabalhos de

minimização de Alqueva, e prosseguiram até 2002, ano do fecho das comportas da Barragem e início do enchimento da respectiva albufeira.

Estes trabalhos permitiram colocar a descoberto um sítio arqueológico de grande dimensão e complexidade, constituído por um edifício central, de planta típica de átrio, com cisterna ao centro, rodeado por diversas construções, espalhadas pelas plataformas adjacentes, viradas para o rio. Os dados recolhidos permitiram definir uma ocupação do local durante um curto período de tempo, entre o séc. I a.c. e o séc. I d.c.

Quanto à funcionalidade do monumento, várias foram já as interpretações avançadas: villa fortificada, guarnição militar, entreposto comercial. Esperemos que a publicação da monografia final dos trabalhos arqueológicos efectuados entre 1997 e 2002, a qual está para breve, possa avançar com novos dados para o esclarecer as dúvidas existentes.

Esta publicação irá ser efectuada em parceria entre a EDIA e o Museo Nacional de Arte Romano (Mérida), no âmbito da sua colecção Studia Lusitana.

Face à relevância do monumento em causa, também a sua protecção com vista à submersão foi encarada como um desafio de características inéditas, tendo conduzido à execução de um projecto de engenharia muito particular. Embora diversos sítios arqueológicos tenham sido alvo de protecção e/ou de remoção de contextos e estruturas específicas, cada uma com as suas particularidades próprias (operação de selagem de monumentos megalíticos, remoção de fomos do sítio neolítico do Xerez 12, etc.), a operação de selagem do Castelo da Lousa revelou-se de uma complexidade própria, tendo envolvido consideráveis recursos técnicos e financeiros.

Neste caso as estruturas existentes, de considerável dimensão, foram envol-

vidas por um gigantesco “sarcófago”, formado por sacos de areia. Os sacos que constituem a fiada exterior foram preenchidos com betão, formando uma capa de protecção mais resistente. O interior da estrutura de protecção foi preenchido com areia, a qual se molde facilmente às estruturas existentes. Pretende-se que este “sarcófago” (que ficará a cerca de 20 metros de profundidade) garanta a protecção das estruturas arqueológicas durante a sua submersão.

Um dia, quando o Guadiana for de novo rio, o Castelo da Lousa, como muitos outros vestígios de um passado mais ou menos recente, voltarão às suas margens devolvendo o passado às gerações futuras.

**Miguel Martinho**

Empresa de Desenvolvimento  
e Infra-Estruturas de Alqueva, S.A.



## WWF COLABORA EN ESPAÑA Y EN PORTUGAL PARA RECUPERAR UN MISMO RÍO: EL GUADIANA

*Dentro del programa de voluntariado que la Confederación Hidrográfica del Guadiana está desarrollando en los terrenos de Dominio Público Hidráulico, cabe destacar la colaboración de la asociación WWF y Coca-Cola Iberia en labores de regeneración de la cubierta vegetal de la cuenca del Guadiana, especialmente en zonas degradadas como es el caso del río Ruecas y su entorno, asolado por un incendio en 2005.*

Coca-Cola Iberia y WWF España junto con el Programa Mediterráneo de WWF en Portugal, colabora en la realización de un proyecto de restauración transfronterizo, que persigue mejorar el estado ecológico de la cuenca, tal y como establece la Directiva Marco de Agua. Para cumplir este objetivo se diseñó una completa campaña de sensibilización dirigida a la población local y se planificó la recuperación de un total de 30 hectáreas. En concreto, se han plantado 22.000 plántones de diferentes especies, como alcornoques, encinas, madroños y enebros, que potencian la biodiversidad y sirven como hábitat y alimento a la fauna silvestre. Más de 50.000 personas se verán beneficiadas de forma directa e indirecta gracias a este proyecto ambiental.

El proyecto se desarrolla desde 2008 en 2 tramos de la cuenca del Guadiana: el río Ruecas, en el entorno de la Sierra de las Villuercas, en Cáceres, y en la Ribeira do Vascão, en el Parque Natural Vale do Guadiana, en Portugal. Cubren cerca de 30 hectáreas, consideradas ambientalmente prioritarias por los expertos.

En España, en el marco del “**Proyecto de Restauración Forestal en la cuenca del río Ruecas a su paso por Cañamero (Cáceres)**” emprendido por WWF España, se han desarrollado de forma satisfactoria las actividades planeadas con el objetivo de mejorar el estado ecológico del río Ruecas, recuperando la vegetación autóctona de su cuenca. WWF en colaboración con el Ayuntamiento de Cañamero, la Junta de Extremadura y la Confederación Hidrográfica del Guadiana, ha recuperado más de 15 hectáreas de bosque mediterráneo incendiado en los montes de Belén y Higuera y Valle, y 2 hectáreas más en la ribera del río Ruecas. Así mismo, ha realizado actividades de educación ambiental con los escolares del municipio y ha organizado plantaciones populares, así como rutas interpretativas con la población local.



Maria Melero / WWF

En Portugal, el Programa Mediterráneo de WWF ha recuperado cerca de 5 hectáreas de sabinar incendiado y 2 Km de bosque de ribera en la Ribera do Vascão. También ha colaborado con el Instituto de Conservación de la Naturaleza de Portugal para la reproducción en cautividad y la mejora del hábitat del jarabugo, especie piscícola endémica de la cuenca y que, en la actualidad, se encuentra en peligro de extinción. Gracias a esta colaboración, también se ha trabajado en la recuperación del Molino de Agua do Alfêres.



Voluntarios de WWF colocando cajas nido para pájaros en la ribera del río Ruecas

María Melero WWF

El Proyecto de Restauración Transfronterizo de la Cuenca del río Guadiana se desarrolla en una de las zonas más importantes de España y Portugal por su biodiversidad y por su extensión, ya que recorre cerca de 67.000 Km<sup>2</sup> de ambos países, lo que supone el 12% de la superficie de la Península Ibérica.

Con este proyecto WWF pretende mejorar los conocimientos técnicos y científicos sobre la restauración de un ecosistema transfronterizo. Y, al mismo tiempo, persigue sensibilizar a la población sobre la importancia de proteger, conservar y recuperar las reservas naturales de agua. Además permite el trabajo conjunto de diferentes actores sociales, como son la empresa privada, administraciones y una organización de conservación.

COOPERACIÓN ESP-POR

**María Melero de Blas**  
Técnico en Restauración Forestal del Programa de Bosques de WWF.

**M. Paz Palacios Hidalgo**  
Ingeniero Técnico Agrícola. PYCSA.



M. Paz Palacios CHIG

## AGENDA

14-16 JUN '11	Jornada divulgativa de la propuesta del Plan Hidrológico de la cuenca del Guadiana, parte española de la Demarcación (Confederación Hidrográfica del Guadiana). Ciudad Real, Mérida, Ayamonte (España). <a href="http://www.chguadiana.es/">http://www.chguadiana.es/</a>
16 JUN '11	II Encuentro de Infraestructuras Hidráulicas (Plataforma Tecnológica Española del Agua). Madrid, España. <a href="http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_congreso/II_infraestructuras_hidraulicas.pdf">http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_congreso/II_infraestructuras_hidraulicas.pdf</a>
21 JUN '11	Jornada técnica sobre seguimiento y evaluación ambiental en la modernización de regadíos. Madrid, España. <a href="http://www.centeres/repository/downloads/programa_formacin_2011_feader.pdf">http://www.centeres/repository/downloads/programa_formacin_2011_feader.pdf</a>
28 JUN '11	Operación, Sistemas de Vigilancia y Previsión de fenómenos hidrometeorológicos en Presas (iIR España). Madrid, España. <a href="http://www.iirspain.com/">http://www.iirspain.com/</a>
29 JUN '11	Agua: Turismo, Ocio y Deporte Sostenibles (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR)). Málaga, España. <a href="http://www.isrcer.org/c_atods/index.html">http://www.isrcer.org/c_atods/index.html</a>
03-08 JUL '11	Reunión de la sociedad de científicos especializados en tierras húmedas y simposio en biogeoquímica de tierras húmedas. Praga, República Checa. <a href="http://www.sws2011.com/">http://www.sws2011.com/</a>
04-05 JUL '11	Generación de nuevos recursos de agua. Consideraciones energéticas e influencia del cambio climático (Curso verano UPM). La Granja de San Ildefonso, España. <a href="http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Cursos/Verano/Oferita/Cursos">http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Cursos/Verano/Oferita/Cursos</a>
04-08 JUL '11	VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Agencia de Medio Ambiente de Cuba). La Habana, Cuba. <a href="http://www.ama.cu/nuevo.asp">http://www.ama.cu/nuevo.asp</a>
21-27 AGO '11	Semana Mundial del Agua 2011 (Instituto Internacional del Agua de Estocolmo). Estocolmo, Suecia. <a href="http://www.worldwaterweek.org/">http://www.worldwaterweek.org/</a>
8 SEP '11	Jornada técnica sobre el servicio de información agroclimática para el regadío y sus papel en la sostenibilidad (CENTER). Torrejón de Ardoz, Madrid, España. <a href="http://www.centeres/repository/downloads/programa_formacin_2011_feader.pdf">http://www.centeres/repository/downloads/programa_formacin_2011_feader.pdf</a>
12-16 SEP '11	VII Jornadas sobre Restauración de Ríos y Riberas. Pasos para Peces: Cálculo, Diseño y Construcción (Centro Tecnológico Agrario y Alimentario (ITAGRA) Universidad de Valladolid). Palencia, España. <a href="http://www.itagra.com">http://www.itagra.com</a>
14-16 SEP '11	Congreso Ibérico sobre las Aguas Subterráneas: desafíos de la gestión para el Siglo XXI (Asociación Internacional de Hidrogeólogos – Grupo Español). Zaragoza, España. <a href="http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_congreso/siglo21.pdf">http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_congreso/siglo21.pdf</a>
28-30 SEP '11	9ª Asamblea General de la Red Mediterránea de Organismos de Cuenca (REMOC-Red Mediterránea de Organismos de Cuenca) y Conferencia EURO-RIOC sobre la Implementación de la Directiva Marco del Agua. Oporto, Portugal. <a href="http://www.remoc.org/DesktopDefault.aspx">http://www.remoc.org/DesktopDefault.aspx</a>

### DÍAS INTERNACIONALES - 2011 AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES (NU)

17 JUN '11	Día Mundial de la Lucha Contra la Desertización y la Sequía (NU).
16 SEP '11	Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono (UN)

## LIBROS/WEBS



### PROPUESTA DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL GUADIANA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA.

Edita: Confederación Hidrográfica del Guadiana. Año: 2011.

Desde el 25 de mayo, y durante seis meses, el Proyecto de Plan Hidrológico de cuenca en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (parte española) y su informe de sostenibilidad ambiental, se encuentra sometido a información pública.

La Confederación Hidrográfica del Guadiana, con el objetivo de potenciar la participación activa, hará llegar a los distintos agentes que han intervenido en las distintas fases de elaboración del Plan, este folleto resumido del mismo.

### LA MANCHA HÚMEDA

Edita: Confederación Hidrográfica del Guadiana. Año: 2011.

La Confederación Hidrográfica del Guadiana, a través de esta Guía, pretende dar a conocer los valores ambientales y sociales de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda en Castilla-La Mancha.

Sometidos a constantes amenazas, posiblemente por la falta de concienciación y divulgación de su función y los valores que representan, los humedales que alberga la Reserva representan un oasis de vida en plena zona de La Mancha. Estos humedales representan un hábitat extraordinario donde la vegetación forma un complejo laberinto de enea, juncos, carrizos y espadañas que se convierten en refugio para un sinnúmero de aves, insectos, anfibios y reptiles. Miles de aves hibernan en la zona: ánades reales, cercetas, porrones, silbones, etc.



### LA SENDA DEL TRAMO BAJO DEL RÍO ZÚJAR

Edita: Confederación Hidrográfica del Guadiana. Año: 2011.

“Esta Guía nace de un diálogo profundo y pausado con el río Zújar, uno de los principales afluentes del Guadiana Medio”.

Esta obra ilustrada, con un amplio reportaje fotográfico, recopila información sobre el tramo bajo del río Zújar: entorno; ecología; fauna y flora silvestres; rutas verdes; educación ambiental; patrimonio cultural; pueblos y actuaciones de mejora ambiental realizadas con el proyecto “Restauración fluvial del río Zújar, en el tramo comprendido entre la presa del Zújar y su confluencia con el río Guadiana. Badajoz”.

Imprescindible para turistas, excursionistas, guías turísticos, ambientólogos y público en general.

<http://www.un.org/en/events/iyof2011/>

Web del Año Internacional de los Bosques, 2011 (Bosques 2011). Plataforma mundial impulsada por la Asamblea General de Naciones Unidas para sensibilizar sobre la gestión sostenible, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques del mundo. Incluye información sobre los eventos que se organizan a lo largo del Año Internacional, así como herramientas interactivas y recursos para promover el diálogo sobre los bosques.





Puente Internacional del Guadiana

**Oficinas de la Confederación Hidrográfica del Guadiana:**

**BADAJOS**

Avda. Sinforiano Madroñero, 12 06011 BADAJOZ  
Tlf.: 924 212 100 Fax: 924 212 140

**CIUDAD REAL**

Carretera de Porzuna, 6 13071 CIUDAD REAL  
Tlf.: 926 274 942 Fax: 926 232 288

**MÉRIDA**

Avda. Reina Sofía, s/n 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)  
Tlf.: 924 316 600 Fax: 924 330 970

**DON BENITO**

Avda. de Badajoz, s/n 06400 DON BENITO (BADAJOZ)  
Tlf.: 924 810 909 Fax: 924 800 008

**MADRID**

Lopez de Hoyos, 155, 4º Izqda. 28002 MADRID  
Tlf.: 915 530 235 Fax: 915 546 539



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACION  
HIDROGRAFICA  
DEL GUADIANA



**Unión Europea**

**FEDER**  
Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

*Una manera de hacer Europa*



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011

Plan de Restauración Hidrológico Forestal y de Protección de Cauces