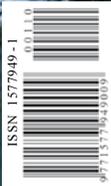


ambienta

Los nuevos retos de la planificación hidrológica



n.º 110
Marzo
2015
3 €

Trabajamos en proyectos como Red-ITAA

chil Innova Inicio | Documentos | Eventos | Fotos | Noticias | Blogs | Prensa | Ayuda Iniciar Sesión

Red-ITAA European Network of Innovation and Technology in the Agricultural and Food Sectors

HOME
THE PROJECT
PARTNERS
ACTIVITIES
RESULTS

Los miembros del proyecto

El objetivo general del proyecto es: El desarrollo de un portal de conocimiento para la Agroindustria en los tres países con la tecnología Web 2.0 y su uso como herramienta de apoyo a las organizaciones en este sector, con un enfoque de colaboración.

Mapa Satélite Aliviar

France
Toulouse
Marsel
Andorra
Zaragoza
Barcelona
Espana (Spain)
Porto
Portugr'

SUDOE Programa de Cooperación Territorial Programme de Coopération Territoriale

RED-ITAA en imágenes

**Para que nuestro sistema agroalimentario
y el medio ambiente sean más sostenibles:
Todo es cuestión de conocimiento.
Conócelo en**

**<http://www.chil.org/innova/group/red-ita>
y piensa lo que puedes hacer con él.
Verás que es mucho**

ambienta**110 / Marzo 2015****Edita:**

Secretaría General Técnica
Ministerio de Agricultura,
Alimentación y Medio Ambiente

Directora de la Revista:

Maribel del Álamo Gómez

Portada:

Álvaro López

Redacción:

Plaza de San Juan de la Cruz, s/n.
28071 Madrid
Tel.: 91 597 67 96

Consejo Asesor:**Presidente:**

Adolfo Díaz-Ambrona
Secretario General Técnico

Vocales:

Maribel del Álamo Gómez
Pablo Baquero Sánchez
Arturo Cortés de la Cruz
Rubén García Nuevo
Antonio Gómez Sal
Esteban Hernández Bermejo
Carlos Hernández Díaz Ambrona
Fernando López Ramón
Eduardo Martínez de Pisón
Ángel Menéndez Rexach
Eduardo Moyano Estrada
Antonio Sáenz de Miera



Depósito Legal: M-22694-2001

ISSN: 1577-9491

NIPO: 280-15-035-6

NIPO WEB: 280-15-036-1

Esta Publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas. Esta revista se imprime en papel 100% reciclado.

02 Escriben en este número de Ambianta . . .

04 Los nuevos retos de la planificación hidrológica

Liana Sandra Ardiles

18 Principales desafíos en la planificación y gestión del agua

Tomás A. Sancho

36 Delimitación de zonas inundables y planes de gestión del riesgo de inundación

Ángel Menéndez-Rexach

46 Protección del agua en el medio natural

Alberto Losada Villasante

60 Las reservas naturales fluviales y la planificación hidrológica

E. González Briz, S. Martín Barajas y Raúl Urquiaga

82 La planificación hidrológica de una cuenca dentro del Plan Hidrológico Nacional

José Valín Alonso

94 La aplicación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Guadiana

Irene Blanco, Paloma Esteve y Consuelo Varela

108 Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua SCAE-Agua

C. Gutierrez-Marín, M.M. Borrego y J. Berbel





Liana Sandra Ardiles López

Nacida en Bahía Blanca (Argentina), es Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid y Máster de Hidrología General y Aplicada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

En su primera etapa profesional (1994/1997) participó como investigadora en el Centro de Estudios Hidrográficos del Cedex en diversos proyectos en el ámbito de la modelación hidrológica en España y en la estimación de los recursos hídricos de México y Perú.

Ya como funcionaria del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Administración General del Estado, fue la responsable del Ministerio de Medio Ambiente en poner en marcha, por primera vez en nuestro país, los Planes de Emergencia de Presas.

Desde el año 2005 y hasta 2010 ocupó el cargo de Directora Técnica de la Confederación Hidrográfica del Duero y de Consejera de la Sociedad Estatal Acuanorte.

Tras ocupar diversos puestos durante 2010 y 2011 en el gabinete de la Secretaría de Estado, y en la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, fue nombrada en septiembre de 2012 Directora General del Agua.



Julio Berbel Vecino

(Jerez de la Frontera, 1961), Catedrático de la Universidad

de Córdoba, Doctor Ingeniero Agrónomo y Master (M.A.) Agricultural Economics (1986). Su actividad reciente se ha centrado en la economía agraria y ambiental y ha participado activamente en la implementación de la Directiva Marco de Aguas en España y Europa así como en la elaboración de Planes Hidrológicos de Demarcación. También ha trabajado en la planificación de gestión de residuos urbanos. En su producción académica destacan la publicación de más de 100 publicaciones internacionales y 50 proyectos y convenios de investigación, y la dirección de 15 tesis doctorales. Ha participado en la gestión de empresas agroalimentarias y de servicios ambientales.



Irene Blanco Gutiérrez

Profesora Ayudante Doctor en el Dpto. de Economía Agraria de la Universidad Politécnica de Madrid, e investigadora del Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM). Tiene un MS en Análisis de Políticas Agrarias y Alimentarias, y un MSc en Economía Agraria y de los Recursos Naturales del CIHEAM y la Universidad de Montpellier (Francia). Doctora por la Universidad Politécnica de Madrid (2010), ha sido investigadora visitante en la Universidad de California – Davis y en el Stockholm Environment Institute (EEUU). Ha participado en más de diez proyectos nacionales y europeos del 6º y 7º Programa Marco y del Programa H2020 de Investigación de la Comisión Europea sobre el análisis de políticas agrarias y medioambientales, la mitigación y adaptación al cambio climático, desarrollo de escenarios y conservación de la biodiversidad.



Mª del Mar Borrego Marín

Nacida en Utrera (SEVILLA), es licenciada en Economía por la Universidad de Sevilla y Máster en Dirección de Comercio Internacional (500 horas) por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Sevilla.

Comenzó trabajando como economista ambiental para la empresa: TRAGSATEC, S.A. en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Proyecto: Consultoría y Asistencia Técnica a la Oficina de Planificación Hidrológica en la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca. Fecha: octubre 2006 - diciembre 2008.

También ha trabajado para la Universidad de Córdoba en un Proyecto de investigación financiado por la Comisión Europea para aplicar la metodología SEEA-WATER (System of Environmental-Economic Accounting for Water) desarrollada por la División de Estadística de las Naciones Unidas, en colaboración con el Grupo de Londres de Contabilidad Ambiental y, en particular, con el Subgrupo sobre Contabilidad del Agua, en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Fecha: Marzo 2014-Enero-2015.

En la actualidad trabaja para la UTE INITEC-FULCRUM. Proyecto: Consultoría y Asistencia Técnica en la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.



Paloma Esteve

Es investigadora postdoctoral del Dpto. de Economía Agra-

ria de la UPM y del Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM). Ingeniera agrónoma y Doctora en Economía Agraria y de los Recursos Naturales (2013) por la UPM, ha participado en proyectos de investigación nacionales y europeos de del 6º y 7º Programa Marco y del Programa H2020 de Investigación de la Comisión Europea. Su investigación se ha desarrollado en el campo de la economía agraria y del agua, donde ha trabajado en el desarrollo de modelos hidro-económicos, análisis de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, evaluación de políticas agrarias y de agua, y modelización participativa, en Europa y en países en desarrollo de la región mediterránea y de América Latina.



Erika González Briz

Licenciada en Biología. Lleva 10 años formando parte del Área de Aguas de Ecologistas en Acción.

Actualmente es responsable en Ecologistas en Acción de la campaña por el derecho humano al agua potable. También es Coordinadora del Área de Aguas de Ecologistas en Acción.



Carlos Gutiérrez Martín

Formó parte durante 3 años del Grupo de Análisis Económico del Agua del Ministerio del Medio Ambiente, y desde 2009 es profesor ayudante doctor de economía agraria en la Escuela

Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes de la Universidad de Córdoba, en el Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria. Ha participado en diferentes artículos nacionales e internacionales y en proyectos de investigación tanto nacionales como europeos. Su principal campo de investigación es la toma de decisión en agricultura y la economía del agua en general.



Alberto Losada Villasante

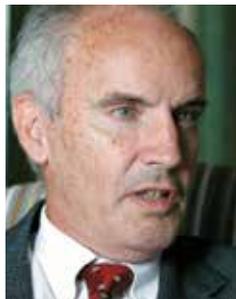
Es catedrático jubilado de la Universidad Politécnica de Madrid. Fue catedrático en la ETSIAM de la Universidad de Córdoba (1972-1983) y el primer rector elegido democráticamente en esa universidad (1977-1981). Es autor de varios libros sobre hidráulica y riegos y de numerosos artículos científicos sobre aforo, distribución de agua en sistemas de riego y la práctica del riego. Además de en las universidades españolas, Alberto Losada ha impartido enseñanzas en Iberoamérica.



Santiago Martín Barajas

Ingeniero Agrónomo. Ha sido varios años Coordinador General de Ecologistas en Acción. Forma parte del Área de Aguas de Ecologistas en Acción desde 1992. Desde 1994 forma parte del Consejo Nacional del Agua en representación de las organizaciones ecologistas.

Actualmente es responsable en Ecologistas en Acción de lo relativo a los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas. También es Coordinador del Área de Aguas de Ecologistas en Acción.



Ángel Menéndez Rexach

Doctor en Derecho. Catedrático de Derecho Administrativo de las Universidades de Valladolid (1991-1993) y Autónoma de Madrid (desde 1994). Funcionario del Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado, en situación de excedencia voluntaria. Director General del Instituto del Territorio y Urbanismo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, desde octubre de 1987 hasta julio de 1991. Líneas de investigación: a) Organización y procedimiento administrativos; b) Bienes públicos y obras públicas; c) Ordenación del territorio, Urbanismo y Medio Ambiente; d) Derecho a la salud y seguridad alimentaria; e) protección civil y situaciones de crisis. Fue Presidente de la Asociación Española de Derecho Urbanístico (1994-2004).



Tomás Ángel Sancho Marco

Nacido en Zaragoza (España), Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Escuela de Madrid, con premio fin de carrera. Además es Licenciado en Derecho y Licenciado en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad

Carlos III de Madrid. Ha sido presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro y presidente-fundador de 3 sociedades estatales de aguas (ACUAEBRO, Canal de Navarra y Canal Segarra-Garrigues). Actualmente es Director General de SERS. Consultores en Ingeniería y Arquitectura S.A. Es presidente del WCCE-Consejo Mundial de Ingenieros Civiles. Es presidente del Comité Técnico de Agua, Energía y Medio Ambiente, así como Responsable de Internacionalización del Colegio de Ingenieros, Caminos, Canales y Puertos. Es Vocal de la Junta de Gobierno del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Es Vocal Titular del Comité Español de Grandes Presas.



Raúl Urquiaga Cela

Licenciado en Ciencias Políticas. Lleva 15 años en el movimiento ecologista participando en campañas relacionadas con la protección del agua. Actualmente es responsable en Ecologistas en Acción del proyecto de detección de nuevas reservas naturales fluviales en las demarcaciones hidrográficas del Guadiana y del Segura.



Consuelo Varela Ortega

Es Catedrática del Departamento de Economía Agraria de la UPM e investigadora del Centro de Investigación sobre

Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEI-GRAM). Ha desarrollado su investigación en redes internacionales y nacionales en economía y políticas agrarias y de recursos naturales, cambio climático y sistemas participativos, dirigiendo numerosos proyectos de la UE (6ª y 7ª PM, y H2020). Ha colaborado con organismos internacionales (FAO, BID, WB) realizando asesoramiento a gobiernos (Siria, Jamaica, México, Georgia) en materia de agricultura y políticas de agua. Ha sido miembro de comités científicos de instituciones internacionales (IFPRI, CIRAD, CIHEAM), de los programas Knowledge for Climate de Holanda y Water Scarcity de FAO, y del Comité Asesor de Medio Ambiente y del panel de expertos de Ciencias Socio-económicas de la Comisión Europea.



José Valín Alonso

Nacido en Villalón (Valladolid). Ingeniero de Caminos por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1972 hasta 1981 trabajó en el diseño, construcción y explotación de grandes EDAR de Barcelona y otros núcleos. Entre 1981 y 1983: Proyecto y Obras del Plan de Saneamiento Integral de Madrid. Formó parte del equipo redactor del Plan Integral de Aguas de la Comunidad de Madrid. Canal de Isabel II: Director Técnico. Área de Depuración entre 1983-1988. Desde 1996 hasta 2007 fue Director General de Estructuras Agrarias y Consejero de Agricultura y Ganadería de Castilla y León. Entre 2007-2011 fue Senador y Portavoz Medio Ambiente en las Cortes de Castilla y León. Desde 2011 hasta 2014 fue Presidente de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Los nuevos retos de la planificación hidrológica

Liana Sandra Ardiles

Directora General del Agua. MAGRAMA

Las singularidades de nuestro país que hacen que no sea infrecuente que, mientras media España sufre inundaciones, la otra media lucha contra la sequía, ha sido determinante para que hayamos sido pioneros a la hora de gestionar nuestra agua.

Ya los romanos y los árabes fueron conscientes de la necesidad de construir grandes infraestructuras para conseguir que el agua llegara a los núcleos habitados o al campo al darse cuenta de que, ya entonces, el agua de la que disponían era insuficiente para atender las necesidades de los no muchos miles de habitantes que por aquel entonces poblaban este país.

El paso hacia una sociedad moderna en la España de finales del siglo XVIII vino de una política hidráulica que hizo de las nuevas infraestructuras hidráulicas la base sobre la que desarrollar una sociedad en crecimiento, impulsando el incremento poblacional –en prácticamente un siglo la población se multiplicaría por seis– el desarrollo y apertura de la agricultura a los mercados y el nacimiento de nuevas industrias, lo que se tradujo en un aumento del 2400% del consumo.

Siempre sobre la base de la planificación, varios hitos marcan la regulación del agua en nuestro país: el primero y más relevante, la aprobación de la Ley de Aguas de 1879, a la que siguió, en 1902, la aprobación del primer Plan Nacional

de Obras Hidráulicas o la creación, en 1926, de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, que tenían como función prioritaria la planificación y el aprovechamiento de las aguas de la cuenca.

Ya en 1933, bajo la inspiración de Manuel Lorenzo Pardo, se diseñó el Plan Nacional de Obras Hidráulicas con la idea de que sentase las bases de una política hidráulica basada en las necesidades reales del país. Ese Plan jamás fue aprobado, pero ha sido la base e inspiración del Plan Peña Boeuf de Obras Públicas que sí fue aprobado (1940) y ha sido el precursor de la planificación hidrológica posterior porque fue el primero en incorporar una visión multidisciplinar del aprovechamiento de los recursos hídricos. De hecho, la mayoría de las grandes obras hidráulicas que se han construido en España desde entonces (presas de regulación, grandes zonas regables e incluso trasvases como el ATS), ya se contemplaban en el Plan de 1933.

Tras más de un siglo de vigencia, la Ley de 1879 fue derogada por la de 1985, que fue reformada parcialmente en 1999 y que estuvo en vigor hasta la aprobación en 2001 del texto refundido de la Ley de Aguas que otorga a la planificación hidrológica un papel dominante a la que queda vinculada toda actuación sobre el dominio público hidráulico y sobre las aguas.



La incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas, la Directiva Marco del Agua, añade al enfoque tradicional de satisfacción de la demanda, un nuevo enfoque que pretende alcanzar el buen estado ecológico en todas las masas de agua.

Es decir, la planificación hidrológica que inicialmente se concibió como una mera relación de obras (1902), tras la incorporación de la Directiva comunitaria, permitió establecer objetivos medioambientales homogéneos para todos los Estados miembros.

SINGULARIDADES DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA

Compartimos, pues, con el resto de los Estados miembros, objetivos comunes, pero nuestro país presenta una serie de singularidades que, por ser tenidas en cuenta, nos han exigido un mayor esfuerzo a la hora aprobar nuestros planes de cuenca. Esas singularidades derivan del

hecho de que los planes españoles, además de tratar de alcanzar los objetivos ambientales comunes a todos los países europeos, deben también atender los objetivos socio-económicos de satisfacción de las demandas para los diferentes usos. La consecución simultánea de ambos objetivos es un reto en sí mismo de muy compleja solución, en particular en las cuencas con escasez hídrica estructural, como sucede en buena parte de las españolas.

Y es que España es una **singularidad hidrológica** en el contexto europeo por razones objetivas justificadas. Somos un país árido o semiárido en casi tres cuartas partes de nuestro territorio. Padecemos una irregularidad espacial y temporal de los recursos: en España, en la mayoría de las ocasiones, las precipitaciones no se concentran donde se concentra la demanda. Hay zonas con precipitaciones medias anuales cercanas a 2000 mm y otras en torno a los 200 mm. Y, en la mayor parte de España, las lluvias en verano –cuando la demanda es mayor– son muy escasas. Sin embargo la demanda es muy alta y la garantía en el suministro es una cuestión estratégica. De ahí que en nuestro país desempeñen un papel clave las infraestructuras

El paso hacia una sociedad moderna en la España de finales del siglo XVIII vino de una política hidráulica que hizo de las nuevas infraestructuras hidráulicas la base sobre la que desarrollar una sociedad en crecimiento. Canal de Castilla. Foto: Álvaro López.

La Directiva Marco del Agua añade al enfoque tradicional de satisfacción de la demanda, un nuevo enfoque que pretende alcanzar el buen estado ecológico en todas las masas de agua

de regulación que proporcionan 4/5 partes del agua que consumimos.

La hidrología española, en cifras

Superficie:	509 000 km ²
Precipitación media anual:	649 mm
Precipitación media anual Vigo (NO de España)	1909 mm
Precipitación media anual Almería (SE de España)	196 mm
Escorrentía media anual	220 mm
Escorrentía media anual cornisa cantábrica (N de España)	700 mm/año
Escorrentía media demarcación del Segura (SE de España)	< 50 mm

La gestión del agua en España incorpora además las actuaciones de **gestión de los fenómenos meteorológicos extremos** –sequías e inundaciones, tan típicas en los climas de corte Mediterráneo–, una de las principales amenazas tanto para la seguridad del suministro como para la seguridad de bienes y personas. Los Planes de cuenca incluyen así entre sus medidas los Planes Especiales para la gestión de sequías e inundaciones.

A las singularidades hidrológicas hay que sumar las organizativas y jurídicas derivadas de nuestro modelo constitucional de organización territorial política y jurídica. Así, por un lado, somos el Estado de la UE que tiene que presentar el mayor número de planes hidrológicos dado que el territorio de nuestro país está dividido en **25 demarcaciones hidrográficas**. Cifra con la que doblamos o triplicamos el número de planes hidrológicos a realizar en

relación a otros grandes estados europeos. Se da, además, la circunstancia de que la mayor parte de las demarcaciones engloban **cuenas intracomunitarias** en las que la planificación es responsabilidad de las comunidades autónomas. Aunque en estas cuencas la aprobación final de los planes corresponde al Gobierno, la coordinación desde el Estado es más compleja. A ello hay que sumar que la mayor parte de las grandes cuencas españolas forman parte de **demarcaciones internacionales**, compartidas con Francia (Ebro, Cantábrico oriental, Distrito Fluvial de Cataluña) y con Portugal (Miño-Sil, Tajo, Duero, Guadiana).

Desde una perspectiva legal, también es importante destacar que la planificación hidrológica española no es indicativa, sino que **es jurídicamente vinculante y cuenta con fuerza normativa**. Es aprobada por el Gobierno mediante Real Decreto, norma reglamentaria que no se limita a aprobar el plan hidrológico sino que incorpora un extenso y detallado anexo normativo donde se regulan multitud de cuestiones, tales como la definición de masas de agua, los objetivos ambientales, los caudales ecológicos, la asignación y reserva de recursos y los programas de medidas.

EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA EN ESPAÑA. LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA

La Directiva Marco del agua, y con ella la Ley española de Aguas, exige someter el proceso de planificación a un amplio proceso de participación pública que garantice el acierto en la toma de decisiones permitiendo conocer la opinión de los interesados y usuarios y que facilite su ejecución a través de decisiones que cuenten con el mayor grado posible de **consenso** por parte de todas las administraciones involucradas y por parte de todos los usuarios e interesados. Pero cuando el recurso agua es escaso, como sucede en España, el consenso es mucho más difícil de alcanzar. Si a eso se suma que España ha vivido su gran desarrollo socio

económico en los últimos 15 o 20 años –con el consiguiente aumento en la demanda de recursos naturales, agua incluida–, nos damos cuenta de que ahora es, si cabe, más complejo alcanzar esos consensos dado el incremento en la competencia por recursos que siguen siendo escasos. La responsabilidad del Gobierno es, en todo caso, promover la participación, la transparencia y el consenso, tratando de conjugar los distintos intereses en juego. Y esa tarea en modo alguno puede suponer renunciar a la obligación legal de aprobar en plazo los planes hidrológicos, por oneroso que pueda ser el coste transaccional durante la fase de elaboración y tramitación de la planificación hidrológica en cada cuenca. Esa es la responsabilidad que corresponde al Gobierno de acuerdo con el calendario de planificación marcado por la DMA y por la que debe responder.

En este sentido, y a pesar de todas las singularidades y dificultades antes apuntadas, la progresión que ha experimentado el proceso de

España es una singularidad hidrológica en el contexto europeo por razones objetivas justificadas. De ahí que en nuestro país desempeñen un papel clave las infraestructuras de regulación que proporcionan 4/5 partes del agua que consumimos

aprobación de los Planes hidrológicos en esta legislatura ha sido muy importante y refleja la respuesta de España al compromiso asumido con la UE.

En poco más de dos años y medio este Gobierno ha conseguido cerrar el primer ciclo de planificación con la aprobación de todos los planes de cuenca con vigencia 2009/2015, 17

Foto: Álvaro López.



en total: 10 intercomunitarios, de competencia estatal, más Ceuta y Melilla y 5 intracomunitarios, a falta solo de los planes de las islas Canarias, de competencia autonómica, y del Plan de las cuencas internas de Cataluña, también de competencia autonómica, que ha sido anulado por los tribunales.

Y además, se han iniciado los trámites para la revisión de los nuevos planes con vigencia 2015-2021 que tendrán que estar aprobados antes de que termine este año 2015.

El proceso de aprobación de los planes exige observar un procedimiento reglado marcado por la propia Directiva Marco del Agua en el que se pueden distinguir tres etapas:

1ª Etapa: Consiste en la **elaboración de un calendario y un programa de trabajo sobre la elaboración del plan**, en el que se debe incluir una declaración de las medidas de consulta que habrán de ser adoptadas y que requiere un plazo de Consulta Pública de 6 meses.

2ª Etapa: Consiste en la **elaboración de un esquema provisional de temas importantes que se plantean en la cuenca hidrográfica en materia de gestión de aguas** que contendrá la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, todo ello de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes. También se concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados. Al igual que la etapa anterior, requiere un plazo de Consulta Pública de 6 meses.

3ª Etapa: **Elaboración del proyecto del plan hidrológico**. Los organismos de cuenca, elaborarán la propuesta de proyecto de plan hidrológico y el informe de sostenibilidad ambiental.

Dicha propuesta de proyecto estará a disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias.

Ultimadas las consultas, los organismos de cuenca realizarán un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporarán las que en su caso consideren adecuadas a la propuesta de proyecto de plan hidrológico, que requerirá el informe preceptivo del Consejo del Agua de la demarcación.

En total, para superar las tres primeras etapas, los distintos documentos tienen que pasar por un periodo de consulta pública no inferior a los 18 meses, lo que pone de manifiesto el carácter inclusivo y participativo del proceso planificador, pero también la complejidad en su elaboración y tramitación.

Además, la tramitación, hasta la adopción final por el Gobierno, mediante Real Decreto requiere el informe del Consejo Nacional del Agua, consultas a los Ministerios, la aprobación preceptiva del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y el informe del Consejo de Estado. Este proceso, más garantista que el seguido en el resto de los países miembros de la UE, dota de una mayor seguridad jurídica aunque requiere un plazo mucho mayor de tiempo para la aprobación definitiva de cada Plan.

Unos planes que, se debe reiterar, han contado con un amplio consenso. Conviene destacar algunos datos a este respecto: de 1442 votos emitidos en el conjunto de todos los Consejos Nacionales del Agua, 1197 fueron favorables (83%), 121 contrarios (8,4%) y se registraron 124 abstenciones (8,6%), unas cifras globalmente muy similares a las producidas en los Consejos del Agua de las Demarcaciones.

En este sentido, el primer ciclo de planificación hidrológica ha reforzado al carácter solidario, participativo y consensual que ha caracterizado



tradicionalmente la gestión y reparto del agua en España, poniendo de manifiesto que, con un buen soporte técnico –como el que ofrecen los planes– con participación y con responsabilidad política es posible alcanzar grandes acuerdos en materia de gestión de agua.

ASPECTOS RELEVANTES DEL PRIMER CICLO DE PLANIFICACIÓN

A pesar del retraso acumulado, la aprobación del primer ciclo de planificación, además de dar cumplimiento a las obligaciones comunitarias, ha traído consigo resultados muy beneficiosos ligados al propio desarrollo del proceso planificador: ha permitido cuantificar el agua que tenemos y las demandas que existen y gra-

cias a estos datos hemos podido elaborar unos programas de medidas, recogidos en los planes hidrológicos, que nos marcan el camino a seguir para alcanzar los objetivos propuestos que no son otros que atender todas las demandas respetando y protegiendo el medio ambiente.

En este sentido, la aprobación del primer ciclo de planificación, no solo nos ha permitido mejorar notablemente el conocimiento de nuestras cuencas, sino que también ha sentado las bases para incrementar la protección del medio ambiente, sin duda uno de los ámbitos donde existe mayor margen de mejora en la planificación y gestión tradicional del agua en España.

Así, por primera vez se incorpora un **enfoque medioambiental** al proceso de **planificación**

La Directiva Marco del Agua, añade al enfoque tradicional de satisfacción de la demanda, un nuevo enfoque que pretende alcanzar el buen estado ecológico en todas las masas de agua. Foto: Alvaro López.

El proceso español, más garantista que el seguido en el resto de los países miembros de la UE, dota de mayor seguridad jurídica aunque requiere un plazo mucho mayor de tiempo para la aprobación definitiva de cada Plan

hidrológica que condiciona la toma de decisiones y la asignación de recursos con la finalidad de equilibrar los objetivos de calidad de las masas de agua con los objetivos de atención efectivas de las demandas de agua. Así, en los nuevos planes, se evalúan las presiones e impactos a que están sometidas las masas de agua y las zonas protegidas asociadas; se valora su estado ecológico y químico; y se plantean los objetivos (horizontes temporales) para alcanzar el buen estado, necesariamente asociados a un Programa de Medidas que se desarrolla en respuesta a esas presiones, impactos y estado de las masas.

Dentro de este enfoque medioambiental, y aunque no es exigido por la DMA, en España existe la obligación legal de fijar caudales ecológicos, herramientas de gestión ambiental caracteriza-

das como un régimen con diversas componentes (mínimos, máximos, distribución temporal, caudales generadores y tasas de cambio), entendidos como una restricción previa al uso, y que contribuyen a alcanzar el buen estado de las masas de agua. En los Planes del primer ciclo se determina, por ejemplo, un régimen de caudales mínimos en 2665 masas de la categoría río, un 62% del total de masas de esa categoría existente.

La elaboración de los Planes del primer ciclo ha permitido, por otro lado, un amplio **avance en el conocimiento y caracterización de nuestras masas de agua**, zonas protegidas y sistemas de explotación; ha hecho posible el uso y desarrollo de herramientas y modelos que mantienen a España en la primera línea tecnológica del sector del agua y ha contribuido a impulsar y armonizar el conocimiento en algunos aspectos menos tenidos en cuenta tradicionalmente en la gestión de nuestros recursos hídricos, tales como los aspectos económicos de los servicios del agua, los elementos ecológicos y biológicos que permiten caracterizar el estado de las masas, etc.

El análisis de los planes hidrológicos del primer ciclo permite, también, dar una imagen global de la **caracterización de los recursos hídricos en España**. Así, puede destacarse que en el conjunto de las 25 demarcaciones hidrográficas españolas se han definido 5150 masas de aguas superficiales (SWB) y 748 masas de aguas sub-

Número de masas de agua por categoría y tamaño medio de las mismas

Categoría masas	Masas naturales	Masas muy modificadas		Masas artificiales	Total de masas	
	Número		Número	Número	Número	Tamaño medio * (km / km ²)
Ríos	3627	No embalses	331	17	4381	19,8
		Embalses	406			
Lagos	227		61	41	329	3,8
Transición	120		60	–	180	5,5
Costeras	210		50	–	260	105,9
SUPERFICIALES	4184		908	58	5150	
SUBTERRÁNEAS					748	482,8

* Ríos (excluyendo muy modificados por embalses): longitud en km.
Lagos, transición, costeras y masas de aguas subterráneas: superficie en km².



terráneas (GWB). La distribución de las SWB entre naturales, muy modificadas y artificiales, así como entre las diferentes categorías existentes (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras), puede verse en la Tabla siguiente, que muestra también el tamaño medio de las masas.

Los Planes Hidrológicos nos dan igualmente una **estimación del agua utilizada en España**. En concreto, y considerando los usos tradicionalmente considerados como consuntivos (abastecimiento, agrario, industrial y recreativo) se estima una utilización media anual de unos 30 000 hm³ de agua, de los que en torno al 75% son de origen superficial (unos 23 000 hm³) y algo menos del 25% (unos 7 000 hm³) son de origen subterráneo. Por usos sobresale claramente el agrario (regadío y ganadería) con unos 23 000 hm³ (por encima del 75% del

total), seguido del abastecimiento urbano (incluido el uso industrial conectado a la red) con algo más de 5 000 hm³ (cerca del 17% del total utilizado). El uso industrial no conectado a la red representa una cifra media anual de unos 1 200 hm³, mientras que el recreativo, de difícil estimación en algunos planes, no llega a los 200 hm³/año.

Aspecto clave de los planes es el relativo a los **repartos del agua**, elemento caracterizador por antonomasia de nuestra planificación hidrológica. Los planes del primer ciclo establecen **nuevos repartos de agua** en las cuencas españolas, con la finalidad de asegurar el mejor aprovechamiento, planteando acciones de ahorro e incremento de la disponibilidad, para mejorar la atención de las demandas de agua respetando las restricciones ambientales;

En nuestro país desempeñen un papel clave las infraestructuras de regulación que proporcionan 4/5 partes del agua que consumimos. Foto: Álvaro López.

El primer ciclo de planificación hidrológica ha reforzado al carácter solidario, participativo y consensual que ha caracterizado tradicionalmente la gestión y reparto del agua en España, poniendo de manifiesto que, con un buen soporte técnico –como el que ofrecen los planes– con participación y con responsabilidad política es posible alcanzar grandes acuerdos en materia de gestión de agua

y con la finalidad también de dar cobertura jurídica al sistema concesional que define el uso y aprovechamiento de nuestros recursos hídricos.

SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN

En paralelo al impulso de la etapa final de elaboración, tramitación y aprobación de los Planes del primer ciclo, se decidió comenzar con la revisión y actualización de los Planes, con el objetivo de acompasar nuestro proceso de planificación al legalmente establecido por la Directiva Marco del Agua. En este sentido, la publicación en el BOE de 30 de diciembre de 2013 de la apertura del periodo de seis meses de consulta pública de los Esquemas de Temas Importantes de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias (en esa misma fecha o poco después se hizo también en las intracomunitarias excepto en Canarias), marcó un hito significativo, porque por primera vez desde la implantación de la DMA se cumplía el plazo legalmente establecido de puesta a disposición

pública de los principales documentos del proceso de planificación.

A lo largo del año 2014 se han intensificado los trabajos de revisión, actualización y mejora de los planes, lo que culminó con la publicación en el BOE de 30 de diciembre de 2014 de la apertura del periodo de seis meses de consulta pública de las Propuestas de proyecto de revisión del Plan Hidrológico, Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y Estudio Ambiental Estratégico de las demarcaciones intercomunitarias (se encuentran también en consulta pública los correspondientes a las demarcaciones intracomunitarias excepto Cataluña y Canarias).

Es evidente que este proceso de puesta en marcha del segundo ciclo de planificación se produce en un contexto singular, en el que los planes hidrológicos del primer ciclo tienen un recorrido muy reducido para su implementación y el análisis de su eficacia. Coinciden, además, con la valoración, análisis y propuesta de mejoras que la Comisión Europea está realizando de dichos planes del primer ciclo. Esto ha exigido un especial esfuerzo en el que es justo destacar el trabajo llevado a cabo por las Oficinas de Planificación Hidrológica y por otras unidades de los Organismos de Cuenca.

A partir de la valoración de los Planes Hidrológicos efectuada por la Comisión Europea se han recibido una serie de recomendaciones y oportunidades de mejora para posteriores ciclos de planificación. Aunque el margen de tiempo existente de cara al segundo ciclo es bastante reducido, muchas de las mejoras se están implementando durante la elaboración de los Planes actualmente en consulta pública, en tanto que en otras se sigue trabajando con la vista puesta en los sucesivos ciclos de planificación.

Las recomendaciones de la Comisión van a orientar el segundo ciclo de planificación hidrológica. Es por ello que conviene detenerse para analizar esas recomendaciones y avanzar de qué modo se van a integrar en la revisión de los planes vigentes.



Mejorar en la integración de los objetivos y principios de la DMA en el proceso planificador español

Avanzar mediante una mejor y más equilibrada integración de los objetivos ambientales junto con los objetivos tradicionales de atención de las demandas. El punto clave, a este respecto, es que los objetivos ambientales de las masas de agua no pueden fijarse sin tener en consideración la organización de la distribución del agua para atender usos socioeconómicos, por más que esos usos deban desarrollarse en un adecuado marco de sostenibilidad.

Esa búsqueda de equilibrio debe ser progresiva y acorde con el estado económico actual y futuro. En este sentido algunas medidas correctoras se pueden poner en marcha en este ciclo, en tanto que algunas otras no se pondrán en funcionamiento o no surtirán efecto hasta ciclos posteriores al segundo. Además, esa corrección debe combinarse con el juego de las excepciones al cumplimiento de los objetivos ambien-

tales que habilita la DMA y del que los demás socios comunitarios han hecho uso.

Mejorar la conexión entre la caracterización de las masas de agua, estado, presiones y medidas para corregir dichas presiones

Se trata de actividades clave para evaluar el estado en el que se encuentran las masas de agua, poder asignar objetivos ambientales e identificar las medidas necesarias para su consecución o, cuando ello no sea posible, para acogerse a las excepciones que establece la Directiva.

Los progresos en este terreno –que se van a notar en el próximo ciclo aunque es un ámbito en el que se va a tener que seguir trabajando en ciclos venideros– nos van a permitir identificar mejor las medidas más adecuadas para corregir las presiones que provocan el deterioro del estado de las masas de agua y establecer con más precisión objetivos ambientales para todas las masas de agua. Al hilo de lo anterior, se está ultimando la adopción de la normativa

Por usos de agua en España sobresale claramente el agrario. Foto: Álvaro López.

técnica que fija los criterios de evaluación del estado de las masas de agua, normativa que no estaba en vigor durante el anterior ciclo de planificación.

Actuar sobre las redes de seguimiento que monitorizan el progreso hacia la consecución de los objetivos ambientales de la DMA

Resulta necesario potenciar los programas de seguimiento del estado de las masas de agua, para que las redes de medida, tanto de cantidad como de calidad de las aguas, existentes en España operen adecuadamente en todo momento, proporcionen información fiable y están respaldadas por un sistema de financiación sólido que garantice su correcto funcionamiento y mantenimiento. El mejor clima presupuestario permitirá evaluar la habilitación de partidas presupuestarias destinadas, precisamente, a sufragar los gastos de renovación, ampliación, mantenimiento y explotación de las redes de medida.

Profundizar en el empleo de las excepciones al cumplimiento de los objetivos de la DMA, en particular en relación con las nuevas infraestructuras hidráulicas

El segundo ciclo ofrece a España la posibilidad de hacer un uso más inteligente y ajustado de las excepciones del artículo 4 de la DMA, según el cual, en determinados casos, se puede justificar el no alcanzar los objetivos ambientales. Destaca, en particular, el artículo 4.7 relativo al deterioro adicional del estado por cambios hidromorfológicos, tales como la construcción de infraestructuras de regulación. De cara al segundo ciclo, se está trabajando en la redacción de una guía para la correcta aplicación del artículo 4.7 de la DMA en las cuencas intercomunitarias. Guía que también será orientativa para el resto de cuencas que cae fuera del ámbito competencial de la Administración General del Estado.

Además, la mejor identificación de los objetivos ambientales a que también nos hemos

comprometido nos permitirá revisar la manera en la que las excepciones han sido abordadas por algunos planes de cuenca del primer ciclo y justificarlas mejor en los planes del segundo ciclo. Este será un avance muy significativo, no solo para mejorar nuestro grado de cumplimiento de la directiva, sino también para equilibrar los objetivos socioeconómicos con los ambientales.

Avanzar en la incorporación de las áreas protegidas en los Planes

Los planes del segundo ciclo van a suponer un avance significativo a la hora de tener en cuenta las necesidades ambientales de los ecosistemas de España incluidos en la Red Natura que dependen del agua dado que ahora, a diferencia de lo que sucedía en el pasado, se dispone de la información obrante en los nuevos planes de gestión y uso de los espacios naturales. Esa información, que generan las comunidades autónomas, se va a volcar en los planes del segundo ciclo, de modo que estos planes tengan también en consideración las necesidades ambientales de estos espacios protegidos.

PROFUNDIZAR EN LA APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE RECUPERACIÓN DE COSTES

El segundo ciclo nos va a permitir avanzar en la política de recuperación de los costes ambientales. No obstante, la política económica del agua es sin duda un terreno en el que no solo España, sino el conjunto de la UE, se sigue debatiendo. Las diferencias entre países y entre cuencas condiciona la aplicación homogénea de las herramientas económicas para la gestión de la demanda. No en vano el propio TJUE apela al principio de subsidiariedad para reconocer el derecho de los Estados a elegir las herramientas que en esta materia mejor se adecuen las singularidades nacionales y regionales.

España, y por lo que al agua en alta se refiere, se ha comprometido a que los planes del segundo



Foto: Álvaro López.

ciclo incorporen una estimación homogénea del grado de recuperación de costes, incluyendo la parte correspondiente a los servicios de los costes ambientales totales que no hayan sido previamente internalizados. Para ello se va a seguir el modelo elaborado por la propia Comisión Europea. A partir de aquí habrá que ver cuáles son las herramientas más adecuadas para avanzar en la materialización de este principio de recuperación de costes.

LOS PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN Y LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Además, en paralelo a la revisión de los Planes hidrológicos, estamos elaborando los **Planes**

de gestión del riesgo de inundación que deberán estar aprobados antes de que acabe 2015, coincidiendo en el tiempo con el segundo ciclo de Planificación Hidrológica.

Los Planes deberán establecer los objetivos y medidas para la reducción de las consecuencias negativas asociadas al fenómeno de inundación a través de una serie de programas de prevención, protección y recuperación de daños. Es decir, se trata de acordar una serie de pautas dirigidas a garantizar la seguridad de las personas y de los bienes mediante la correcta gestión de los riesgos asociados a los fenómenos meteorológicos extremos.

Y estamos llevando a cabo igualmente, donde resulta preciso, la revisión de los **Planes Espe-**

Los Planes de gestión del riesgo de inundación deberán estar aprobados antes de que acabe 2015, coincidiendo en el tiempo con el segundo ciclo de Planificación Hidrológica y deberán establecer los objetivos y medidas para la reducción de las consecuencias negativas asociadas al fenómeno de inundación a través de una serie de programas de prevención, protección y recuperación de daños

ciales de Sequía aprobados en 2007, que han permitido considerar las sequías como una componente normal de nuestro clima, introduciéndola de lleno en la planificación, y evitando una gestión basada en las medidas de emergencia.

CONCLUSIÓN

La puesta al día de nuestras obligaciones en materia de plazos y la escrupulosa observancia de los requisitos jurídicos que ordenan el proceso de elaboración y tramitación de la planificación nos proporcionan cierta tranquilidad de cara al segundo ciclo de planificación. No es momento de bajar la guardia, sin embargo, pues los plazos son perentorios y las mejoras que acometer son de calado.

En este momento de revisión de los planes, quiero desde esta tribuna reivindicar el trabajo de los técnicos de la Administración hidráulica cuyo conocimiento y profesionalidad ha permitido sentar las bases para la puesta en marcha de un proceso planificador que ha de transformar la ordenación de los recursos hídricos en España. Un proceso que, ahora de cara al segundo ciclo, va a servir para se-

guir profundizando, por un lado, en aquellos aspectos que refuercen la transparencia en la planificación y que fomenten la participación ciudadana y, por otro lado, en aquellos otros que nos permitan mejorar el contenido y enfoque de nuestros planes para transitar hacia la senda de la sostenibilidad en la gestión del agua. Es la única vía para armonizar crecimiento, desarrollo y protección medioambiental en el actual contexto de adaptación al cambio climático en el que se desenvuelve la planificación hidrológica.

De cara al segundo ciclo avanzaremos progresivamente en la búsqueda del equilibrio entre la garantía del suministro y la protección ambiental. Hemos puesto en marcha un cambio gradual que nos permitirá progresar en la mejor definición de los objetivos ambientales para nuestros ríos, lagos y aguas subterráneas; y en la mejor integración de la protección de los espacios de la Red Natura 2000 en nuestra política del agua. Pero debemos mejorar, sobre todo, en la correcta justificación de las excepciones al cumplimiento de los objetivos ambientales por razones socioeconómicas, de acuerdo con las herramientas que proporciona la propia Directiva Marco del Agua. Es la llave para la sostenibilidad que nos proporciona el legislador. En un país como España, con problemas de escasez y con el peso específico que tiene la agricultura, es la única vía para justificar que necesitamos el agua para ciertos usos que son irrenunciables por razones socio-económicas.

El reto es hacer el camino de manera conjunta. Preparar, con el concurso de todos y apoyándonos en el rigor del conocimiento de los técnicos, las decisiones que nos permitan definir las soluciones más acertadas y buscar los consensos necesarios para hacer de la política del agua una política de solidaridad y respeto. Una política de servicio público, una política que nos lleve hacia la gestión sostenible del agua como apuesta de futuro para que un bien tan preciado para nuestra vida y para nuestro entorno —y al que no siempre damos su merecido valor— esté asegurado para todos en todo el territorio sin menoscabo de nuestro medio ambiente. ❀



Los Planes persiguen también la mejor integración de la protección de los espacios de la Red Natura 2000 en nuestra política del agua. Foto: Alvaro López

Principales desafíos en la planificación y gestión del agua

Tomás A. Sancho Marco

PRINCIPALES DESAFÍOS, HOY

Atrás quedaron los días en el que el agua era considerada un recurso abundante e inagotable, como el aire, no afectado por la escasez, que escapaba al objeto de las teorías económicas sobre la oferta y la demanda. La preocupación era activar la acción pública para poder, mediante la construcción de obras hidráulicas, acceder a la disponibilidad real y efectiva del agua para su uso por el hombre y los seres vivos, y para satisfacer las demandas productivas.

El devenir de nuestra historia, a lo largo del siglo XX, puede resumirse (en lo que afecta al agua) en un decurso en el que la población se ha multiplicado por 4, y el consumo de agua por 24 ¡6 veces más que la relación directa! Se han manifestado ya signos inequívocos de un cambio necesario en el enfoque para afrontar los nuevos retos que se plantean con respecto al agua, derivados del cambio global.

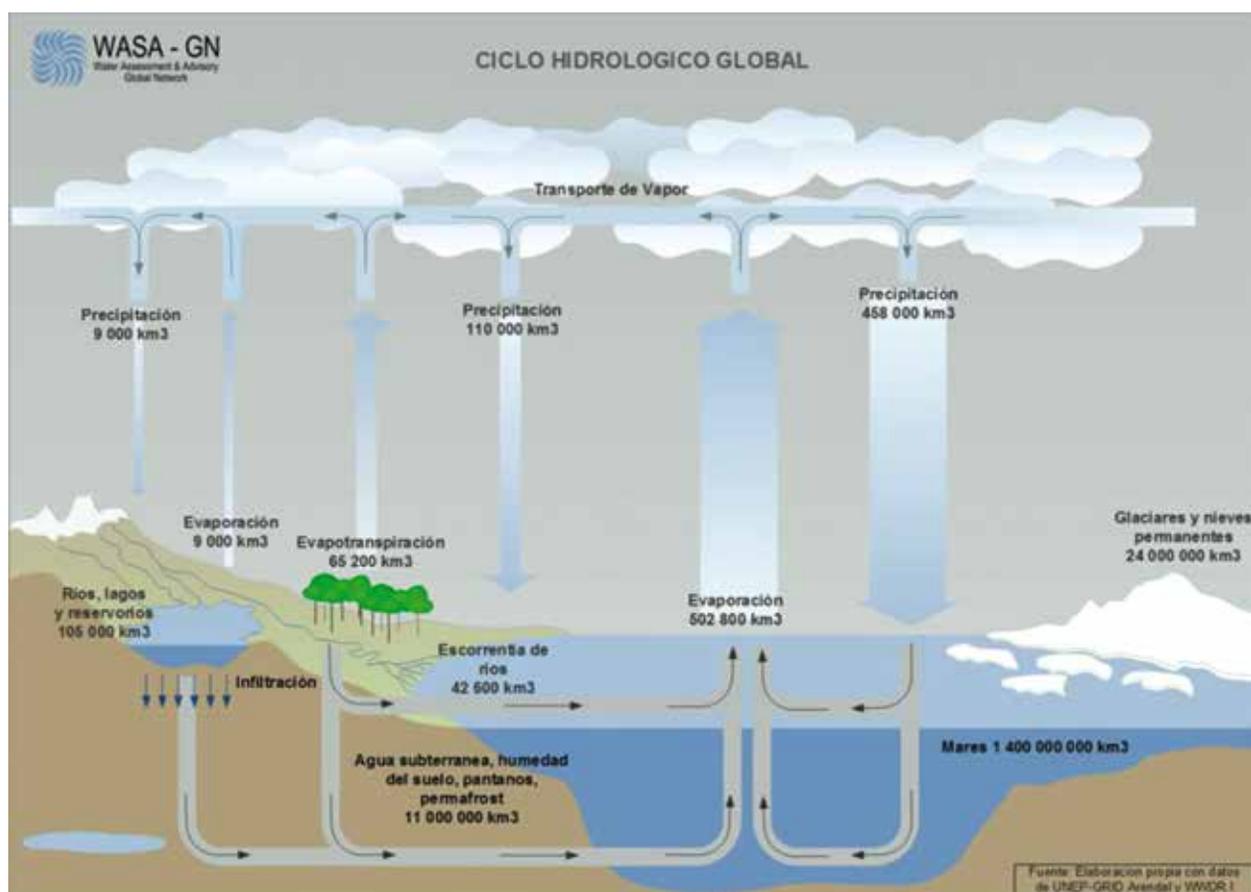
El nivel de exigencia sobre el agua sigue creciendo. Tenemos por delante unos retos muy importantes que afrontar en la planificación hidrológica y la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH):

- El incremento poblacional conlleva una mayor necesidad de producción de alimentos y la principal demandan de agua es el regadío, a nivel mundial.

- La concentración de la población en las urbes, que de un 50% actual pasará a albergar un 70% de la población mundial en el año 2050.
- El incremento de nivel de vida, que conlleva una mayor dotación de agua por persona, y especialmente en los países en desarrollo.
- La irregularidad espacio-temporal del recurso, que se prevé se incremente a consecuencia de las tendencias que apuntan el cambio climático.

Es inexplicable que no estén cubiertas las necesidades humanas básicas de agua y saneamiento y que la carencia de algo tan vital acarree pobreza, daños para la salud e incluso un número apreciable de muertes. Alrededor de 800 millones de personas carecen de acceso a agua de abastecimiento segura; más de 2500 millones carecen de saneamiento básicos; casi 1000 millones de personas están mal alimentadas. Y la mayor parte del crecimiento poblacional que se espera en las próximas décadas (el 90% de 3000 millones de personas más hasta 2050) se concentrará en los países en desarrollo, precisamente donde peor cubiertos se encuentran ya el abastecimiento y saneamiento de agua a la población.

¿Qué sucede? ¿Es que no hay agua para todos? ¡Pues no! En la figura del ciclo hidráulico global, se recoge cuánta agua hay en las diver-



Las partes del ciclo hidrológico. Aquí vemos que realmente en el mar hay 1400 millones de kilómetros cúbicos. Eso es tanto como decir que, para lo que estamos usando, el mar es inagotable. Lo que se está usando ahora es del orden –entre todos los usos– de 4200 kilómetros cúbicos al año, y estamos hablando de que hay en el mar 1400 millones. Y lo que tenemos en los ríos son 42 000 km³ al año, como media. Es decir, que a día de hoy en la Tierra se está usando, más o menos, el 10% del agua disponible que existe como media en los ríos. Pero ahora que la tecnología permite la desalación de agua marina para obtener agua potable, en cualquier caso, si hablamos de falta de agua, no será porque no haya recurso, sino porque será caro su obtención y transporte...

¿Por qué entonces hay carencias de agua? Pues porque aunque a nivel global medio las cifras encajan, hay muchas irregularidades a lo lar-

go del espacio, y hay muchas irregularidades a lo largo del tiempo, y eso hace que, como el hombre elige dónde vivir –o nace donde nace–, su ubicación no coincide con los lugares con los que está el recurso. Hace falta actuar para poner el agua dónde y cuándo queremos y la necesitamos.

Si consideramos el agua distribuida por regiones en el mundo se ve que, por ejemplo, en Norteamérica, donde está el 5% de la población, tenemos el 19% del recurso hídrico disponible a nivel global. En Latinoamérica está el 8% de la población y el 40% del recurso hídrico. En África está casi el 15% de la población y no llega al 12% del agua. En Europa el 11% de la población y el 19% del recurso hídrico. En Asia está el 60% de la población y el 34% del agua. Y si se baja el foco y apuntamos a muchas regiones del mundo, el desequilibrio entre agua disponible y necesaria se agudiza en numerosas partes.

Hay abundancia de agua en el mundo..., pero no como queremos, cuando queremos ni donde queremos.



BRECHA AGREGADA GLOBAL EXISTENTE ENTRE LA OFERTA ACTUAL Y LAS EXTRACCIONES DE AGUA AL 2030 (sin asumir mejoras de eficiencia)



1 Nivel de oferta actual que puede ser provisto con un 90% de confiabilidad, con base en niveles hidrológicos históricos e inversiones en infraestructura planificados hasta el año 2010. Neto de requerimientos ambientales

2 TACC: Tasa anual de crecimiento compuesto

3 Basado en análisis de producción agrícola del año 2010 del IFPRI

4 Basado en proyecciones del PIB, de población y de producción agrícola del IFPRI. No considera mejoras en la producción de agua en el período 2005-2030

Fuente: Modelo de Oferta y Demanda Global de Agua al 2030 (*Water 2030 Global Water Supply and Demand Model*). Producción agrícola basada en el caso IFPRI IMPACT-WATER.

No se puede descansar en una evolución inercial de la situación: si no se actúa la brecha entre oferta y demanda será inasumible.

Digamos así que, aunque siempre se ha dicho que el hombre se pone donde hay agua, a día de hoy eso no es tan cierto; y en unos lugares hay más problemas para conseguir el agua que se necesita que en otros. Y en todos hay de sobra, si se hace el balance por continentes, por países ..., salvo en los desiertos, hay agua suficiente para abastecer a la población. La actual y la prevista en el futuro.

La proyección a 2030 de la brecha entre agua disponible y necesidades previstas muestra, sin lugar a dudas, que no podemos dejarnos llevar más por la inercia. Se requiere actuar de manera decidida, y en la buena dirección, para que a nivel global no se produzcan una serie de crisis por el agua.

La disponibilidad de agua es imprescindible para la vida y para el desarrollo de la civilización. La competencia entre usos se da con nivel creciente, y la aficción al medio ambiente

también. El crecimiento demográfico y el cambio climático incrementan la presión sobre los recursos hídricos. El tradicional enfoque fragmentado no es viable por más tiempo, y se impone un cambio de paradigma: ahora resulta esencial un enfoque holístico de la gestión del agua.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que deben adoptarse por la ONU este año, en 2015, originarán una ocasión única para que los países impulsen avanzar en una variedad de temas críticos para el desarrollo político, socioeconómico y ambiental. En particular, la propuesta actual de un Objetivo específico dedicado al agua (nº 6) incluye la GRH-gestión de los recursos hídricos (metas 6.4 y 6.5):

6.4. Para 2030, aumentar substancialmente el uso eficiente del agua en todos los sectores y garantizar la sostenibilidad de las extraccio-



CAMBIO DE PARADIGMA

MEDIADOS SIGLO XX

- Agua recurso infinito
- Cantidad
- Infraestructuras (gestión de la oferta) = solución
- Gobierno
- Certidumbre (aun en la variabilidad)
- Subvenciones públicas para propiciar desarrollo
- Asunto local
- Autarquía



COMIENZO SIGLO XXI

- Agua recurso escaso y presionado
- GIRH (cantidad y calidad, superficial y subterráneo, oferta y demanda)
- Gobernanza
- Planificación hidrológica
- Desarrollo sostenible
- Incertidumbre y gestión del riesgo.
- Adaptación al Cambio climático
- Señales económicas (recuperación de costes, progresividad, costes ambientales y del recurso)
- Asunto también global
- Geopolítica

El necesario cambio de paradigma.

nes sostenibles y el suministro de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren escasez de agua.

- 6.5. En 2030 aplicar la gestión integrada de recursos hídricos en todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Los gestores, tanto si están en el sector público como privado, tienen que afrontar difíciles decisiones en la asignación de los recursos hídricos, pues tienen que prorratear decrecientes aportaciones de agua entre demandas siempre crecientes.

El enfoque de la GIRH –Gestión Integrada de Recursos Hídricos– está ya globalmente aceptado como el camino a seguir en adelante para alcanzar un desarrollo sostenible, eficiente y equitativo, así como para conseguir la gestión de los limitados recursos mundiales de agua y resolver los conflictos entre demandas.

Hoy día, sin embargo, por mor de la presión que ha introducido sobre el recurso el desarrollo humano, y a la vista de los problemas existentes, tanto en cantidad como en calidad, se considera que la seguridad hídrica es un factor fundamental a asegurar para mantener y mejorar la calidad de vida de la humanidad. Así lo entendimos siete organizaciones globales que en la Declaración de Chengdu 2013 sobre Seguridad Global en el Agua, pusimos el acento sobre las exigencias que supone la escasez de agua, enfatizamos la atención que debe dedicarse a la seguridad hídrica y reclamamos para alcanzarla una acción conjunta en los campos de la política, de la educación, de la investigación y de la práctica.

Las sociedades humanas son a menudo responsables de la degradación de la calidad de los recursos hídricos. Por ejemplo, cada día se vierten más de 2 millones toneladas de aguas negras y residuales procedentes del uso industrial y agrícola en masas de agua del planeta.



ELEMENTOS DE POLÍTICA DEL AGUA



Guías clave para avanzar en la dirección correcta.

Debemos manejar la sustentabilidad del agua de modo que todo el mundo tenga suficiente agua para beber y para mantenerse limpio y sano; que los productores de alimentos tengan agua suficiente para satisfacer las demandas de las poblaciones en crecimiento; que las industrias puedan tener agua suficiente para sus necesidades; y que los países garanticen un suministro estable de energía. Y que todo ello se haga de manera que no se comprometa la calidad del recurso ni el servicio que el agua presta a todos los ecosistemas a ella conectados, y de modo que el progreso se lleve a cabo de manera equilibrada, equitativa y solidaria.

El agua no puede ser un factor limitante del desarrollo económico-social de los territorios y, por otra parte, no se puede realizar un impacto ambiental grave en los ecosistemas hídricos. Además debe tenerse en cuenta la sostenibilidad, por la cual debemos entender su viabilidad de prolongarse en el tiempo, y en un contexto de solidaridad con las generaciones futuras, a las que no podemos dejar un

escenario de inequidad social, ni de hipoteca económica desproporcionada, ni de agotamiento de recursos naturales vitales como el agua.

La escasez de agua tiene dos vertientes: una primera, que es que por falta de infraestructuras, no se pone a disposición de los usuarios la que es técnica, económica y ambientalmente posible, y otra segunda, que es que aun teniendo disponible toda la que es posible técnica, económica y ambientalmente hablando, hay más usuarios expectantes o ya implantados que recurso para ser usado.

Por tanto, la actuación pasa por impulsar todas aquellas actuaciones que permitan una mejor gestión de la oferta, en cualquiera de sus facetas (incremento de regulación de aguas superficiales, utilización de aguas subterráneas e incremento de uso conjunto con las superficiales, reutilización, desalación) de modo que cuando técnicamente y ambientalmente sea viable, no sea estrangulada la disponibilidad del agua de modo ilógico y siempre en perjuicio de los

potenciales usuarios de menor capacidad económica, en primer lugar, y del medio ambiente asociado a los ecosistemas hídricos, por añadidura.

Tan importante o más es desarrollar una adecuada gestión de la demanda. Si no se procede así, y sea cual sea la gestión de la oferta, al final siempre falta agua, al menos en un país con las singularidades de España. Esta gestión de la demanda se consigue, en primer lugar, mediante medidas legales, seguidas de su efectiva aplicación práctica por parte de todos los actores, con papel protagonista para los usuarios.

Así, debe intensificarse la gestión integrada de la oferta y la demanda, superando conceptos de visiones separadas de ambas cuestiones, y propiciando un uso del recurso económicamente eficiente, ambientalmente aceptable, y que satisfaga las demandas que propicien la actividad socioeconómica necesaria en los diversos espacios territoriales.

LA NECESIDAD DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Hay consenso en torno a la necesidad y oportunidad de la planificación hidrológica. Aun desde una perspectiva liberal alejada de las tesis keynesianas, la realidad es que, en lo que al agua se refiere, hay tres hechos constatables que avalan la necesidad de proceder a una planificación del recurso:

1. La gestación y ejecución de las actuaciones para poner el agua a disposición de los usuarios requiere un periodo de tiempo dilatado, largo.
2. Es necesario involucrar a administraciones, usuarios y agentes sociales.
3. No hay dinero para todo, y es necesario priorizar los objetivos.

Hemos destacado antes la importancia de desarrollar una adecuada gestión de la demanda. Si no se procede así, y sea cual sea la gestión

de la oferta, al final siempre falta agua, al menos en un país con las singularidades de España. Esta gestión de la demanda se consigue, en primer lugar, mediante medidas legales, entre las que hay que hacer especial mención a varios hechos importantísimos que no siempre son valorados:

- 1º El reconocimiento del agua y del dominio público hidráulico como *res publica*, de titularidad estatal, y la implantación de un régimen concesional para acceder al uso del bien de dominio público con fines privados.
- 2º El retirar del tráfico concesional la mal denominada en ocasiones demanda ambiental, es decir, el recurso hídrico que es necesario para el mantenimiento o regeneración de los ecosistemas hídricos. Esta es una de las principales aportaciones de la modificación legislativa española de finales de 1999.
- 3º La determinación de la prelación de usos, de modo que se declara legalmente la existencia de unas prioridades de usos a la hora de otorgar concesiones de agua para derechos privativos para su utilización, algo ya instaurado en la tradición legal española y que resulta vital para introducir la capacidad de asignar en cada ámbito geográfico y natural el recurso disponible a quien es globalmente óptimo, y antes aún que ello, tener siempre agua disponible para las necesidades más básicas.
- 4º La asignación y reservas de usos que se realizan mediante la planificación hidrológica en el seno de un proceso participativo mantenido en los Consejos de Agua de cada cuenca hidrográfica.
- 5º El respeto de la unidad del ciclo hidrológico, y de la unidad de cuenca, como ámbito natural que trasciende las barreras políticas y asegura, mediante la creación de los organismos de cuenca, la adecuada planificación, administración, control,

gestión y puesta a disposición de los recursos hídricos y del dominio público hidráulico.

6º La participación de los usuarios (ya milenaria en nuestro país) en la gestión del agua.

7º La flexibilización del régimen concesional, con tutela administrativa, respetando la prelación de usos y entre usuarios con derecho previo a la utilización del recurso, para garantizar una mayor eficiencia en la asignación y utilización de recursos, especialmente en situaciones extraordinarias como sequías.

Bien es cierto que, además, debe intensificarse la gestión integrada de la oferta y la demanda, superando conceptos de visiones separadas de ambas cuestiones, y propiciando un uso del recurso económicamente eficiente, ambientalmente aceptable, y que satisfaga las demandas que propicien la actividad socioeconómica necesaria en los diversos espacios territoriales.

Hay que poner el acento en que la búsqueda del equilibrio no puede hacerse sobre voluntarismos que supongan acuerdos para hoy y conflictos intensos para el mañana. Hay que tener cuidado con generar falsas expectativas y para ello **resulta primordial que los planes hidrológicos**, los acuerdos y normas en ellos contenidos, **se apoyen en un trabajo técnico y científico de primer nivel** que garantice la adecuación del plan a la realidad. Para ello:

a) Está ya aceptado que el ámbito básico de planificación (y gestión) ha de ser la cuenca hidrográfica natural. La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA) del año 2000 así lo ha recogido, sancionando así la práctica en la que España ha sido pionera a nivel mundial.

b) Los planes de cuenca deben elaborarse y aprobarse secuencialmente, con los siguientes pasos o etapas:

1º *Paso: datos objetivos* (técnicos, jurídicos, legales, administrativos, sociales y económicos).

2º *Paso: diagnóstico de los problemas y fijación de objetivos o directrices.*

3º *Paso: establecimiento de actuaciones y normativa* (gestión integral, estudios y desarrollo tecnológico, mejora estado del agua, asignación y reserva de recursos, condiciones y prioridades de uso, gestión de sequías y de avenidas).

c) Los planes de cuenca pueden presentar distinto alcance, debiendo adaptar su contenido a la realidad de cada cuenca hidrográfica. Son un traje a medida de la necesidad existente.

d) Los planes de cuenca han de ser coordinados en el caso de cuencas transfronterizas, como es el caso de las cuencas compartidas entre España y Portugal, o entre los diversos países atravesados por el Rhin.

e) Dentro de cada Estado, la planificación requerirá de un plan especial, que agregue los diversos Planes Hidrológicos de cuenca, que a una escala geográfica mayor y con rango normativo superior incorporen las medidas de coordinación necesarias. Así, en España, se recoge el Plan Hidrológico Nacional, con el siguiente contenido:

- Las medidas necesarias para la coordinación de los PHC.
- La solución para las posibles alternativas que ofrezcan los PHC.
- La previsión y condiciones de transferencias entre ámbitos territoriales de diferentes PHC (trasvases intercuenas).
- Modificaciones que se prevean en el uso del recurso que afecten a aprovechamientos existentes.



La DMA y su evolución inmediata: el *Blueprint*.

- Asignación de recursos subterráneos entre ámbitos con acuíferos compartidos.

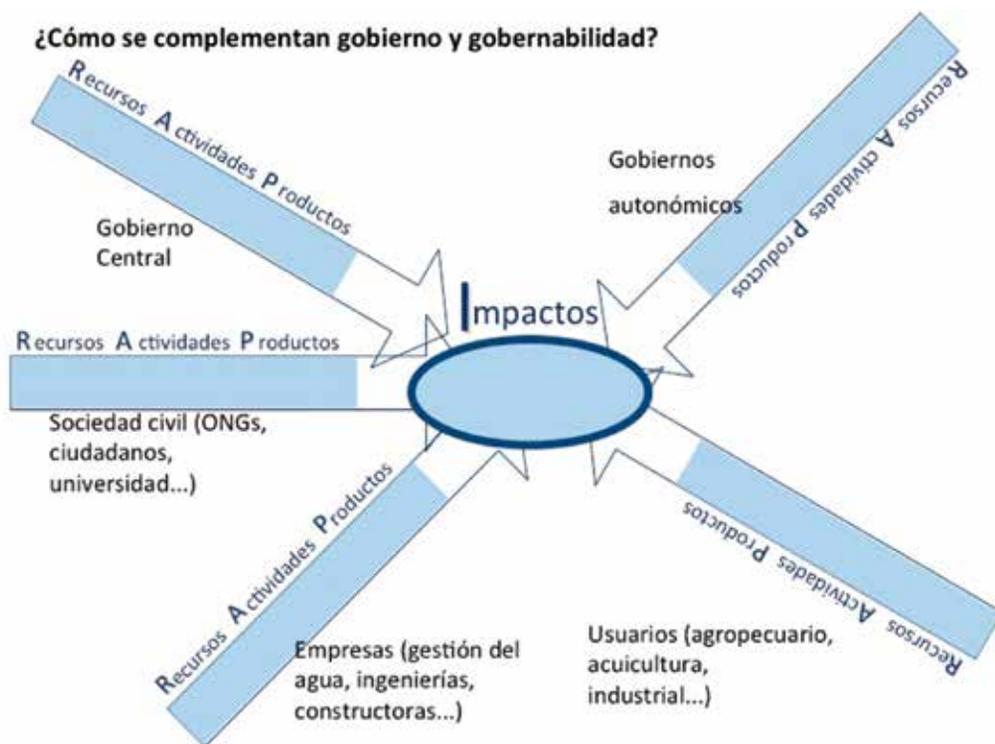
La excelencia técnica no garantiza, sin embargo, el éxito de la planificación hidrológica. Se requiere también que su gestación y aprobación incorpore la gobernanza adecuada. ¿A qué nos referimos? Pues, para explicarlo de manera sencilla, a que sea asumida, defendida y desarrollada por todos los actores básicos. Para ello, debe producirse, mediante los adecuados instrumentos de participación, el conocimiento, debate y aceptación (en grado suficientemente razonable) de los objetivos y medidas contemplados en los planes.

En un informe del PROMMA (Parrado y Sancho, 2004) adoptamos como definición de gobernanza, aplicada al espacio geográfico de la cuenca, a “los procesos de adopción de decisiones que los diferentes actores de la cuenca, involucrados en los temas hídricos, han al-

canzado de mutuo acuerdo para poder mejorar la calidad de vida de la cuenca y mejorar el bienestar de los actores que en ella participan”. Además se proponía en el mismo informe que la buena gobernanza es que “todos los actores de la cuenca, involucrados en la gestión de los recursos hídricos, contribuyen en la determinación de los objetivos, negocian los principios de relación entre ellos, los implantan posteriormente y evalúan los impactos ocasionados así como las relaciones entre los actores, quedando al gobierno la capacidad de intervenir subsidiariamente cuando los demás actores no alcancen un acuerdo sobre los objetivos o sobre cómo conseguirlos”.

Independientemente de si una función la realiza la autoridad nacional/federal, o una autoridad local, se puede asignar un grado determinado de participación a los demás actores no gubernamentales. Para el grado de participación de la escala se entiende que existe un límite respecto a en qué aspectos se puede dar co-decisión o no. Los criterios siguientes

¿Cómo se complementan gobierno y gobernabilidad?



La gobernanza ha de conseguir la alineación de intereses y acciones, cada cual desde su esfera de competencias y capacidades.

establecen los límites sobre lo que no podría existir decisión conjunta entre la autoridad gubernamental y los actores no gubernamentales:

Las decisiones que afectan a la integridad de las personas (por ejemplo, la seguridad de las presas, la gestión de las avenidas, la gestión de

las inundaciones...) no pueden ser objeto de decisión conjunta.

Si en determinados procedimientos en los que se ha arbitrado un mecanismo de decisión conjunta se superan los plazos sin que los distintos actores se pongan de acuerdo o ejecuten lo acordado, la autoridad debería

Selección de los participantes y escala de participación

	Información	Consulta	Concertación	Co-decisión
Directamente implicados				
Indirectamente implicados				?
Interés específico			?	?
Interés general		?	?	?

Los grados de participación varían según implicación de los actores y la materia a considerar.

Ejemplo de la escala de participación para usuarios del agua

	Info	Consulta	Concertación	Co-decisión
1) Normativa				
2) Autoridad adm. (sanciones, inspecc.)				
3) Planificación				
4) Grandes Infraestructuras (aprobación)				
5) Grandes Infraestructuras (gestión)				
6) Gestión de cuenca				
<i>Acuerdos distribución agua</i>				
<i>Régimen embalse y desembalse</i>				
7) Gestión de conflictos				
8) Gestión situaciones extremas				

decidir y actuar sin someter esta actuación de nuevo a la consideración de los demás actores.

Los procedimientos de autoridad, es decir, cuando se inspecciona la actividad de los usuarios y se sanciona en caso de cumplimiento, no pueden ser objeto de co-decisión.

LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA Y LA GIRH

Un tercer requisito es exigido: **para el éxito de la planificación hidrológica, es necesario que esta se complemente y se retroalimente con una adecuada gestión integrada del recurso hídrico (GIRH).** Una GIRH sin pla-

Funciones de la GIRH



Fuente: García, 2003.

Los organismos de cuenca son el pilar de un sistema adecuado de gestión del agua. El ejemplo de España y su SEGA (sistema español de gestión del agua) es muy clarificador al respecto.



nificación previa puede estar abocada al fracaso. Una planificación que luego no se lleva a la gestión se quedará en papel (mojado, pero inútil).



Así, debemos tener claro que planificación hidrológica y GIRH son las dos caras de una misma moneda, que se complementan y se necesitan la una a la otra. Y que **los organismos adecuados** donde se pueden conciliar los intereses de unos y otros, **donde se puede desarrollar una gestión efectiva (tanto en situaciones ordinarias como en las extraordinarias, sequías e inundaciones) son los Organismos de cuenca**, llamados a seguir siendo el pilar de cada sistema nacional de gestión del agua, que deben ser dotados de medios suficientes y de profesionales capacitados y competentes, guiados por una conducta transparente, justa y honesta.

En España estamos asistiendo a la tentación de acudir a una politización territorializada del agua. El agua ya no sería de todos, sino del pueblo, de la montaña, o de la Comunidad Autónoma por donde discurren los ríos o donde están los acuíferos, que tiende a apropiarse del recurso y sentirse dueño de decidir su aplicación o uso en lo sucesivo. El agua pasa a ser, no instrumento de cohesión y solidaridad, sino elemento de autoafirmación y posesión. No hace falta traer a la memoria recientes ejemplos que están en la mente de todos nosotros (y no solo referidos a trasvases). Tengamos en cuenta que si perdemos la unidad de gestión a nivel de cuenca hidrográfica y las divisiones políticas priman sobre la realidad geográfica y natural, perderemos capacidad de gestionar adecuadamente un recurso natural cual es el agua. Baste un ejemplo: la gestión de avenidas (con tan buenos resultados en los años gracias a la implementación de los SAIH y de la gestión de los mismos por los Comités Permanentes de Avenidas de las Confederaciones Hidrográficas) sería imposible sin la gestión a nivel de cuenca, con organismos de cuenca *ad hoc* y con escala suficiente (amplio ámbito territorial de actuación) para su real eficacia y eficiencia.

No debe asistirse inane al espectáculo de “guerra del agua” suscitada por determinadas autonomías, que ha pasado ya a la redacción de los Estatutos de Autonomía. El agua es un factor clave de ordenación territorial, de

solidaridad y de cohesión nacional, y debe evitarse a toda costa esta escalada de despropósitos. La planificación y la gestión deben ser por cuencas hidrográficas, con la participación ya prevista de todos los actores interesados, y la integración de intereses (y superación de conflictos) que tal participación ha de suponer. Pero el Estado ha de reservarse la capacidad de actuación que le permita asegurar no solo la integración efectiva de intereses sino la real protección del interés general, evitando la antes referida “tragedia de los comunes”, la competencia desleal y la protección del medio ambiente.

La clave no es aplicar una co-gestión: es necesario que las Comunidades Autónomas comprendan que necesitan una instancia de concertación superior, a la que cedan y apliquen sus competencias. Y que el Gobierno central comprenda que los organismos de cuenca no son unos órganos descentralizados de la Administración General del Estado, sino auténticos organismos con entidad propia que requieren su decidida tutela y apoyo, y en el que los usuarios y los restantes niveles de gobierno tienen mucho que decir y aportar.

Volviendo a la escala global, en el mundo se observa que una cosa es predicar y otra dar trigo. La aceptación del concepto de GIRH es unánime, pero su aplicación efectiva real dista mucho de ser satisfactoria. Hay que resaltar los esfuerzos continuados dedicados por las instituciones internacionales, y particularmente OCDE y UN-Water, para avanzar en un cuerpo teórico y de aplicabilidad práctica sobre la GIRH. A este respecto, citar brevemente las dimensiones consideradas en los informes sobre la situación en Europa y en América Latina desarrollados por la OCDE, que han identificado y valorado las brechas existentes en diversos campos (administrativo, de información, de políticas, de capacidades, de financiación, de objetivos y de rendición de cuentas) apuntando a la necesidad de reconsiderar la gobernabilidad y de impulsar políticas públicas para instrumentar la GIRH.

Brecha administrativa	<p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos de calidad institucional.</i></p> <p>Desajuste geográfico entre las fronteras hidrológicas y las administrativas. Ello puede ser el origen de las brechas de recursos y de abastecimiento.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para alcanzar una magnitud efectiva y una escala adecuada.</i></p>
Brecha de información	<p>Asimetrías de información (cantidad, calidad, tipo) entre los diferentes actores que tienen que ver con las políticas del agua, sean voluntarias o involuntarias.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para divulgar y compartir la información.</i></p>
Brecha de políticas	<p>Fragmentación sectorial de funciones relativas al agua entre ministerios o secretarías y entidades públicas.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan mecanismos para crear estrategias multidimensionales/sistémicas, así como liderazgo y compromiso políticos.</i></p>
Brecha de capacidades	<p>Capacidad científica, técnica y de infraestructura insuficiente por parte de actores locales para diseñar e implementar políticas del agua (tamaño y calidad de la infraestructura, etc.), así como estrategias relevantes.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para formar capacidad local.</i></p>
Brecha de financiamiento	<p>Ingresos inestables o insuficientes que socavan la implementación efectiva de responsabilidades relativas al agua en el nivel subnacional, políticas transectoriales e inversiones requeridas.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan mecanismos conjuntos de financiamiento.</i></p>
Brecha de objetivos	<p>Por diferentes lógicas se generan obstáculos para adoptar metas convergentes, sobre todo en el caso de la brecha motivacional (respecto de los problemas que menoscaban la voluntad política para comprometerse de lleno a organizar el sector del agua).</p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para alinear objetivos.</i></p>
Brecha de rendición de cuentas	<p>Dificultad para garantizar la transparencia de prácticas entre las diferentes demarcaciones, principalmente debido a un compromiso insuficiente por parte de los usuarios, así como falta de interés, conciencia y participación.</p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos de calidad institucional.</i></p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para fortalecer el marco de integridad en el nivel local.</i></p> <p>⇒ <i>Se necesitan instrumentos para aumentar la participación ciudadana.</i></p>

Fuente: Adaptado de la metodología de la OCDE presentada en Charbit, C. (2011), "Governance of public policies in decentralized contexts: the multi level approach", *OCDE Regional Development Working Papers*, 2011/04, OCDE Publishing, París; y Charbit, C. y M. Michalun (2009), "Mind the gaps: managing mutual dependence in relations among levels of government", *OCDE Working Papers on Public Governance*, N. 14, OCDE Publishing, París.

REFERENCIA AL SEGA (SISTEMA ESPAÑOL DE GESTIÓN DEL AGUA)

Para la aplicabilidad práctica de la GIRH, en el cuadro siguiente se recopila el análisis efectuado sobre el SEGA-Sistema Español de Gestión del Agua.

No procede compendiar aquí toda la vasta experiencia y matices del sistema español, pero se recomienda vivamente su estudio, por cuanto se trata de un caso de éxito que, aunque como es lógico presente necesidades de cambios y mejoras, ilustra lo que se ha expuesto en este artículo.

Para mayor información, recomiendo vivamente la lectura de la reciente publicación reciente-

mente elaborada por el MAGRAMA- Dirección General del Agua, con la colaboración de Tecni-beria, CEDEX y destacados profesionales, denominada "Sistema Español de Gestión del Agua" (<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/default.aspx>), que contiene tanto aspectos de gobernanza, como un compendio de tecnologías, así como Fichas de los servicios relacionados con el agua en España:

1. Planificación hidrológica.
2. Gestión sostenible.
3. Eficacia en el servicio.
4. Seguridad para los ciudadanos.
5. Investigación, desarrollo e innovación (I + D + i).

Tabla 1. Aplicación del concepto del GIRH a un caso real. Ejemplo del SEGA /Sistema Español de Gestión del Agua) y sus Organismos de cuenca

Conceptos e instrumentos básicos en la gestión del agua. Impulsables por los gobiernos		
Enunciado en el presente documento	Forma en que su aplicación se plantea en el SEGA-Organismos de Cuenca	Observaciones
Instrumento I: GIRH		
Gestión Integrada de Recursos Hídricos a nivel operativo	Se consideran los usos agrícola, industrial, residencial y de servicios. Se consideran los requerimientos de agua y las aguas residuales. Se consideran aspectos económicos, sociales y ambientales	La consideración de aspectos ambientales ha sido notablemente reforzada con la implementación de la DMA (Directiva Marco del Agua) de la Unión Europea . http://eur-lex.europa.eu/search.html?OBSOLETE_LEGISUM=false&name=summary-eu-legislation:environment&qid=1420683930374&type=name&SUM_2_CODED=2006&SUM_1_CODED=20&SUM_3_CODED=200601
Gestión Integrada de Recursos Hídricos a nivel asociativo	Se desarrolla en los Organismos de cuenca, con participación de usuarios . Se consideran usos agrícolas, industriales, municipales y de otros tipos. Se plantea Gestión de la Oferta (obras hidráulicas) sometidas a Evaluación Ambiental) y Gestión de la Demanda .	Se aplica mediante la Asamblea de Usuarios, el Consejo del Agua, las Juntas de Obras, la Comisión de Desembalse y las Juntas de Explotación . Todos ellos con notable participación de usuarios. La coordinación entre instituciones y usuarios es buena, sobre todo en aguas superficiales. Más dificultades en aguas subterráneas.
Dimensiones de la Gestión (el sistema natural y el sistema humano; agua y tierra; agua subterránea y superficial; la cuenca hídrica y las zonas costeras; calidad y cantidad; aguas abajo y aguas arriba; integración transectorial; efectos macroeconómicos; integración de los interesados en la planificación y toma de decisiones)	Prácticamente se consideran todos en una u otra forma. Con la aplicación de la DMA de la Unión Europea se aplica también la integración de la cuenca hídrica y las zonas costeras. Las instituciones (gobiernos) son las que deben tomar la iniciativa y defender al medioambiente, para evitar la <i>tragedia de los comunes</i> . A la hora de desarrollar las medidas necesarias, y especialmente las obras hidráulicas, se lleva a cabo su Análisis de alternativas y su Evaluación Ambiental (procedimiento reglado)	Las condiciones particulares de cada cuenca o subcuenca determinan las dimensiones que son aplicables. Se aplican la planificación hidrológica, que tiene carácter normativo , y la gestión se desarrolla en órganos con participación de usuarios que toman decisiones ejecutivas. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-cuenca/ La Instrucción de Planificación Hidrológica es el instrumento técnico que lo ha hecho posible. http://www.magrama.gob.es/es/agua/legislacion/iph_tcm7-207591.pdf Necesario mejorar en adaptación al cambio climático (para mantener sostenibilidad y avanzar en resiliencia).
Conflictos entre usos que compiten	Existe un gran potencial de conflicto futuro por la escasez y por las medidas ambientales, pero se gestionan en los órganos de planificación y gestión de cuenca con participación de usuarios. Los órganos como el Consejo del Agua de la Cuenca, la Comisión de Desembalse y las Juntas de Explotación garantizan la toma de decisiones cohonstando los diversos intereses en juego. Las Comunidades de Usuarios, soberanas en su ámbito de competencia, son un actor de valía inestimable para la evitación y resolución de conflictos.	Los problemas se enfocan en primer lugar con la asignación y reserva de recursos que se lleva a cabo en la planificación hidrológica. Se adopta de manera participativa y transparente. Se aplican tecnologías para este proceso: Modelos de simulación (tipo SIMGES del paquete Aquatool, Universidad de Valencia, o SIM-V de Texas). http://www.upv.es/aquatool/ En la gestión se aplican también tecnologías para la gestión del recurso (SAIH, SAICA, ERHIN) que ofrecen datos a los usuarios y gestores. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/saih/
Maximización del valor del agua para el sistema	De manera pragmática y sin mucho aparato tecnificado, No se evalúan cuantitativamente los efectos sociales, se empieza a avanzar en la contabilización del coste ambiental del recurso. Se busca y apoya la eficiencia en el uso del agua y su contribución al PIB, pero no su maximización meramente en estos términos.	No está planteado un ejercicio de optimización completo, aun con restricciones. Los algoritmos de optimización del SIMGES introducen consideraciones económicas. Sí se persigue mejorar la eficiencia en el uso agrícola y transferir volúmenes ahorrados a otros usos de mayor valor (Programa de Modernización de Regadíos , ya muy avanzado) http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-sostenible-de-regadios/
Concepto del uso razonable	Es la base de diversos programas, que trata de racionalizar el uso del agua. Se exigen eficiencias hídricas adecuadas en la asignación y reserva del recurso, en cada ámbito, y se penaliza económicamente el uso excesivo del recurso. También se controla el vertido de aguas contaminantes	Se aplica en la planificación y en la gestión. Se determinan eficiencias objetivo en la planificación. Las instituciones se han involucrado en la modernización de los regadíos.

Tabla 1. Aplicación del concepto del GIRH a un caso real. Ejemplo del SEGA /Sistema Español de Gestión del Agua y sus Organismos de cuenca (cont.)

Conceptos e instrumentos básicos en la gestión del agua. Impulsables por los gobiernos		
Enunciado en el presente documento	Forma en que su aplicación se plantea en el SEGA-Organismos de Cuenca	Observaciones
Incorporación ex-ante de todas las variables como variables de decisión	Se consideran las variables hidrológicas, técnicas, económicas y sociales. Con la aplicación de la DMA de la Unión Europea se ha reforzado la consideración de las ambientales.	La consideración de todos los aspectos tiene una necesaria disposición de datos fiables y actualizados (redes de control e información hidrológica). http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-subterranas/ El Libro Blanco del Agua y el SIA- Sistema de Información del Agua compendian los datos disponibles y a considerar. http://hispagua.cedex.es/node/66958 http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/sia/ Mejorable la coordinación con otras planificaciones sectoriales (como la energética).
Diferenciación entre la gestión del recurso y los servicios sociales y productivos del agua	Entre las funciones del Organismo de cuenca está que, cuando hay usos que compiten y/o la oferta es menor que la demanda, actúe un ente regulador que no es usuario del agua –pues sería juez y parte–. Su función del primero es regular la asignación del agua entre los usos. Como autoridad hidráulica, su Comisaría de Aguas tiene las competencias (incluida la sancionadora) y los medios necesarios para la vigilancia.	Se aplica. Para ejercer la función de prestación de los servicios sociales y productivos, están los prestadores de servicios, ya sea públicos, privados o en combinación. Para regular las relaciones entre el prestador del servicio y sus clientes finales, los prestadores deben ser regulados por un ente regulador (o varios) distinto al que regula la asignación de agua entre usos.
Condiciones de frontera recursos hídricos-ambiente claramente definidas	Los caudales ecológicos son una restricción previa a los sistemas de explotación. El Organismo de Cuenca desarrolla periódicamente los estudios CEMAS (Control del Estado de las Masas de Agua) http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=28045&idMenu=4106 Las competencias en medio ambiente están transferidas a los Gobiernos regionales.	Se ha avanzado mucho con consideración e implantación progresiva de regímenes de caudales ambientales en las diversas masas de agua. Se necesitaría una mayor coordinación con los Gobiernos regionales.
Concepto del Pragmatismo con Principios	Se aplica por los Organismos de cuenca, buscando la manera de aplicar las medidas con un horizonte temporal adecuado e introduciendo los conceptos (admitidos por DMA de la Unión Europea) de excepciones justificadas (prórrogas u objetivos menos rigurosos) en razón de costes desproporcionados.	Los objetivos y medidas de la planificación se atemperan para que se involucren los usuarios del agua y la sociedad civil interesada. La repercusión de costes se acepta como tendencia objetiva, pero se admiten subvenciones. Para vertidos contaminantes, se aceptan Autorizaciones Provisionales de Vertido y Planes de regularización de Vertido para ofrecer viabilidad de actuación en plazo razonable y evitar cierres de industrias con sus consecuencias socioeconómicas negativas http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/vertidos-de-aguas-residuales/prevencion-contaminacion-vertidos/ptolerancia.aspx
Concepto de la Geometría Variable	Se aplica de hecho en los organismos de cuenca, cuyos estudios y órganos de participación se distribuyen en subcuencas o sistemas de explotación, que se van anidando. http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=12011&idMenu=2224 El Plan Hidrológico Nacional, competencia del Gobierno Central, permite coordinar los diversos planes de cuenca. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/plan-hidrologico-nacional/ Hay acuerdos con Portugal (Convenio de Albufeira) y Francia para las cuencas transfronterizas . http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/2013_11_water_cooperation_monograph_spa.pdf http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/2013_11_water_cooperation_monograph_eng.pdf	Se aplica, puesto que la circunscripción geográfica en que se está aplicando es la de cuencas hidrográficas (o agregación de ellas) y el acuífero. Pero por encima y por debajo hay coordinación y desagregación, dando coherencia al conjunto.

Tabla 1. Aplicación del concepto del GIRH a un caso real. Ejemplo del SEGA /Sistema Español de Gestión del Agua) y sus Organismos de cuenca (cont.)

Conceptos e instrumentos básicos en la gestión del agua. Impulsables por los gobiernos		
Enunciado en el presente documento	Forma en que su aplicación se plantea en el SEGA-Organismos de Cuenca	Observaciones
Niveles de actuación (constitucional, asociativo, operativo)	El nivel constitucional es el Estado Central. El nivel asociativo es el de los Organismos de cuenca. El nivel operativo es el de los usuarios y los operadores de servicios de agua	El enfoque de “abajo-hacia-arriba” para definir proyectos específicos en subcuencas de regiones con aguas superficiales y subterráneas se cumple. La coordinación y reparto de competencias entre niveles también se cumple. Los problemas se centran en la incardinación de los Gobiernos regionales, qe se sienten insuficientemente representados en Iso Organismos de cuenca
Concepto de Solución Integrada de Problemas	Se aplica a través del Organismo de cuenca y sus diversos órganos de planificación y gestión en régimen de participación, puesto que sus miembros confrontan una variedad de problemas y les interesa el aspecto de eficiencia	Se aplica
OTROS INSTRUMENTOS		
Enfoque de ecosistemas	Se aplica de manera intensificada en este siglo: - por consideración de caudales ambientales como restricción previa a cualquier uso del agua - por trasposición de la DMA de la Unión Europea - por los trabajos técnicos desarrollados para cuantificar regímenes de caudales ambientales en	Este enfoque es de aplicación difícil en la práctica. Ya se han comenzado a fijar caudales ambientales en numerosas masas de agua en España
Ley General de Agua	Existe y tiene gran tradición, desde 1866 (adaptada en 1879). Reformada para acomodarla a la realidad actual en 1985 y con sucesivas reformas menores posteriores. Los usuarios del agua se identifican con ella. Tiene aplicación efectiva y real. http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2001.html	La Ley de Aguas ha permitido defender con éxito la unidad de cuenca ante las posiciones de Gobiernos regionales, llegando contencioso hasta el tribunal Constitucional. La ley sienta los principios generales como: el agua, bien de dominio público (tanto aguas superficiales como subterráneas); la planificación hidrológica preceptiva; la concesión de aguas para permitir su uso privativo; las comunidades de usuarios; la gestión en régimen de participación...
Organismos de cuenca	Los usuarios consideran útil el Organismo de Cuenca y los órganos de gestión en régimen de participación. Aceptan las reglas de juego y desarrollan una participación comprometida y efectiva. Contribuyen a su sostenimiento económico	Los usuarios de agua sienten el Organismo de cuenca como su casa y lo defienden frente a los ataques de los Gobiernos regionales cuando se pretende al politización del agua. Buscan y aceptan sus funciones regulatorias y de arbitraje. Solicitan su asistencia técnica especializada.
Mercado de derechos de agua y otros instrumentos económicos	La Ley de Aguas establece el régimen económico financiero del agua en España. El recurso es gratis, pero los servicios e infraestructuras para ponerlo a disposición de los usuarios no. Se aplican tarifas que incentivan el uso eficiente del agua (en lo urbano y en el regadío, con tarifas binomias y, en ciertos casos, tramificadas). En la reforma de 1999 se introducen los centros de intercambio concesional y los contratos de concesión, como mecanismos para reasignar el agua entre usos y dirigirla hacia los más productivos – aunque no le llamen así – al haber aceptado los usuarios intercambios de volúmenes de agua transferidos normalmente del uso agrícola al ambiental o a los otros usos más productivos (agrarios, o urbanos). Ha sido poco aplicado en la práctica	La idea es que se prioricen las actuaciones con sentido económico e incentivar la eficiencia en el uso del agua. La preocupación es que el agua no quede en manos muertas o poco productivas (económica y socialmente), generar desempleo, por lo que fomentan actividades agrícolas tecnificadas y de mayor valor añadido. De la mano de la Unión Europea se avanza en el principio de recuperación de costes. Pero la Unión Europea ha hecho posible avanzar en la depuración de aguas mediante las ayudas de Fondos Estructurales y de Cohesión, que no se repercuten en general a los usuarios. Se aplica (canon de vertidos) el principio de quien contamina, paga. Salvo canon de control de vertidos, ingreso de los Gobiernos regionales, mediante aplicación de leyes específicas. Destinado a Planes de Saneamiento y Depuración de Aguas residuales.
Valor del agua	Social, económico, ambiental y cultural en todos sus usos. De hecho se reconocen y se considera en la Ley de Aguas	No hay una determinación formal, pero sí de hecho, entre los diferentes usos. No se contempla el “valor intrínseco” del agua, que de hecho es difícil de determinar.

Tabla 1. Aplicación del concepto del GIRH a un caso real. Ejemplo del SEGA /Sistema Español de Gestión del Agua) y sus Organismos de cuenca (cont.)

Conceptos e instrumentos básicos en la gestión del agua. Impulsables por los gobiernos		
Enunciado en el presente documento	Forma en que su aplicación se plantea en el SEGA-Organismos de Cuenca	Observaciones
Precio "correcto"	De hecho trata de llegarse lo más cerca posible, al cubrir las tarifas de agua potable por lo menos operación y mantenimiento (O&M), Tradición de subvenciones para propiciar desarrollo por motivos socioeconómicas en determinadas áreas y acompasar a la renta disponible en estas zonas desfavorecidas	No se ha utilizado habitualmente el procedimiento del valor marginal para la fijación de tarifas. Sí que hay una política de subsidios, si hay iniciativas para ello.
Descentralización	De hecho se aplica por parte del Estado (MAGRAMA) y por el mismo Organismo de cuenca, quienes toman decisiones a su nivel. Es real y efectiva hacia los organismos de cuenca y sus órganos de planificación y gestión.	En este caso, el nivel central estaría participando con la definición del marco (legislación y principios generales, financiamiento y asistencia técnica,) a través de la Dirección General del Agua, primero a través del MASAS y luego a través del GICA.
Participación	Es alta a través de los organismos de cuenca y el Gobierno Central la fomenta también (Consejo Nacional del Agua). Fomenta la participación de los usuarios el plan de cuenca, así como en los órganos de gestión en régimen de participación.	Se aplica. El fomento de la participación sin capacitar a los "participantes" y fortalecerlos o fomentar su fortalecimiento no tiene sentido. En esta línea, a destacar los trabajos para formación de la CODIA (Conferencia de Directores del Agua Ibero-Americanos) http://www.codia.info/index.php/conferencias-2/codia-xv-panama
Participación del sector privado	Participa en iniciativas de CPP que normalmente se han concretado solo en concesión de ciclo del agua urbana.	Es bajo el nivel o importancia relativa de dicha participación en al agua en alta. Pero alto en el campo de los servicios y operadores del agua urbana.
Gobernanza	Los Organismos de cuenca con sus órganos de planificación y gestión en régimen de participación son cauces adecuados para su desarrollo. La página web ofrece información transparente y valiosa a los interesados http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=27661&idMenu=4022	Los Organismos de Cuenca y el Consejo Nacional del Agua son empleados como foros de concertación.

Este conjunto tiene como objetivo hacer reconocible la gestión del agua en España, a efectos de facilitar la internacionalización del sector, es decir, para difundir el reconocimiento de la Marca Agua España. De hecho, nuestro sector viene aplicando de manera intensamente sus conocimientos y saber hacer en planificación hidrológica en diversos países, como actualmente (al menos) es el caso de Perú, Ecuador y El Salvador. ❀

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Enrique (2003). Presentación en el curso para América del Sur sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos. IDE Banco Mundial/BID. Buenos Aires.
- Banco Mundial (2003). Estrategia para el Sector Recursos Hídricos. Washington, DC.
- BID (1998a). *Estrategia para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe*. BID, Informe de Estrategia No. ENV-125. Washington, DC.
- BID (1998b). *Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe*. BID, Informe Técnico No. ENV-123. Washington, DC.
- BID (2002). Seminario Sobre Temas Estratégicos del Agua en América Latina y El Caribe-Agenda para la Acción. Anales. BID, Washington, DC.
- BID (2003). *Financiación den los Servicios de Agua y Saneamiento; Opciones y Condicionantes*. Washington, DC.
- BID/CEPAL/GWP (2004). Seminario sobre Planificación y Gestión Integrada de Aguas. Buenos Aires, Argentina.
- Biswas, Asit (2004). Integrated Water Resources Management; A Reassessment. *Water International*, Vol. 29, No. 2, Junio 2004: 248-256. IWRA, Carbondale, IL.
- Bucher, Enrique, Gonzalo Castro y Vinio Floris (1996). *Integración de la Conservación de los Ecosistemas de Agua Dulce en una Estrategia Global para el Manejo de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe*. BID/WWF, Washington, DC.
- Colón, Emilio, y Sancho, Tomás A. La Ingeniería como herramienta imprescindible para afrontar el reto. *Revista Ingeniería y Territorio* n° 91, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid 2010.
- Falkenmark, Malin (2002). *Human Livelihood Security versus Ecological Security-An Ecohydrological Perspective*. Proceedings, SIWI Seminar on Balancing Human Security and Ecological Interests in a Catchment – Towards Upstream/ Downstream Hydrosolidarity. SIWI Report 17. Estocolmo, Suecia.

- Frey, B. y Eichenberger, R. (1996) FOCJ: "Competitive Governments for Europe", en: *International Review of Law and Economics* 16, pp. 315-327.
- Frey, B. y Eichenberger, R. (2001) "Debate: Metropolitan Governance for the Future: Functional Overlapping Competing Jurisdictions", en: *Swiss Political Science Review* 7, 3, pp. 124-130.
- García, Luis E. (1971). *Información Limitada y Análisis de Sistemas de Recursos Hidráulicos*. Disertación, Universidad del Estado de Colorado, Fort Collins, CO. Instituto Geográfico Nacional/Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala.
- García, Luis E. (2002). Institutional Framework for Integrated Water Resources Management in Latin America. Some Experiences from the Inter-American Development Bank. In *Water Policies and Institutions in Latin America*, C. Tortajada, B. Braga, A. Biswas y L. García, editores. Oxford University Press, New Delhi.
- García, Luis E. y Adrián Rodríguez (1998). *Marco Conceptual para el Manejo Integral del Recurso Hídrico. Documento para Discusión*. BID/SINADES. San José, Costa Rica.
- García, Luis E. (2003). Presentación en el curso para América del Sur sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos. IDE Banco Mundial/BID. Buenos Aires.
- García, Luis E. y Salvador Parrado (2004). Metodología para la evaluación del PNH 2001-2006. Informe de la visita de julio 2004. OMM/PROMMA, México, DF.
- García, Luis E., Diego J. Rodríguez y Felipe B. Albertani (2004). Contribution of Water Resources Development to Regional Development: Case Studies from Latin America, in *Water as a Focus for Development*, A. K. Biswas, O. Ünver y C. Tortajada, editores. Oxford University Press, New Delhi.
- García, Luis E., Aguilar, Enrique y Salvador Parrado (2005). Documento conceptual de la GIRH. Informe final de enero 2005. OMM/PROMMA, México, DF.
- GWP/TAC (2000). *Manejo Integrado de Recursos Hídricos*. TAC Background Paper No. 4. Estocolmo, Suecia.
- GWP/TEC (2004a). *Guidance for the Development of Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Strategies: Optimizing Water Resources for Sustainable Development and the Millennium Development Goals*. GWP/TEC/Ministerio del Ambiente del Gobierno de Noruega.
- GWP/TEC (2004b). "...Integrated Water Resources Management (IWRM) and Water Efficiency Plans by 2005" Why, What and How? TEC Background Paper No. 10. Estocolmo, Suecia.
- Henemann (1999). The Role of Pricing in Water Resources Management. *Special GWP Seminar in Water Pricing*. Stockholm, Sweden (Berkeley, CA: Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley).
- Iyer, Ramaswamy (2004). IWRM Carries the Seeds of Centralisation and Gigantism. *Stockholm Water Front*, No.4. Estocolmo, Suecia.
- Lee, Terence (1990). "Water Resources Management in Latin America and the Caribbean". *Studies in Water Policy and Management*, No. 16, Westview Press. ISBN 0-81330-7999-7.
- Lenton, Roberto (2004). IWRM Integration Needs Broad Interpretation. *Stockholm Water Front*, No.4. Estocolmo, Suecia.
- Lord, William B. y Morris Israel, con la asistencia de Douglas Kenny (1996). *Propuesta de Estrategia para Alentar y Facilitar una Mejor Gestión de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe*. BID, Washington, DC.
- Lundqvist, Jan (2004). IWRM Not a Substitute for Sector Policies. *Stockholm Water Front*, No.4. Estocolmo, Suecia.
- Maas, Arthur, Maynard M. Hufschmidt, Robert Dorfman, Harold A. Thomas, Jr, Stephen A, Marglin y Gordon Maskew Fair (1962). *Design of Water Resources Systems*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Mejía, Abel (2003). Presentación en el curso para América del Sur sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos. IDE Banco Mundial/BID. Buenos Aires.
- OCDE (2012). *Gobernabilidad del Agua en América Latina y el Caribe*: Un enfoque multinivel, Éditions OCDE.
- OMM/PROMMA (2003) *Metodología para la Evaluación de Medio Término del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*. Informe No. 182. México DF.
- OMM/PROMMA (2005) *Evaluación de Medio Término del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*. Informe No. (por asignar). México DF.
- Ostrom, Elinor (1992) *Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems*. San Francisco, Institute for Contemporary Studies.
- Ostrom, V., Tiebout, C.M. y Warren, R. (1961). The Organization of Government in Metropolitan Areas: a Theoretical Inquiry. *American Political Science Review*, 55: 831-42.
- Parrado, Salvador y Tomás Sancho (2004). *Informe Sobre la Evaluación del Sistema de Gestión del Agua en México*. OMM/PROMMA, GCC, México, DF.
- Peña, Humberto (2003). *Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Chile. Marco Conceptual*. Taller Nacional Hacia Un Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Santiago, Chile.
- Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica (RINIHH), "Recursos, Problemas y Retos Hídricos en Iberoamérica". 2012.
- Rogers P., Bathia R. y Huber, A. (2001). *El Agua como Bien Económico y Social: Cómo Poner los Principios en Práctica*, TAC Background Paper No. 2 (Santiago: GWP).
- Russell, Clifford S., y Philip T. Powell (1996). *Choosing Environmental Policy Tools: Theoretical Cautions and Practical Considerations*. Publicación No. ENV-102. BID, Washington, DC.
- Sadoff, Claudia (2003). Presentación en el curso para América del Sur sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos. IDE Banco Mundial/BID. Buenos Aires.
- Tognetti, Sylvia S., Guillermo Mendoza, Bruce Aylward, Douglas Southgate y Luis Garcia (2004). *A Knowledge and Assessment Guide to Support the Development of Payment Arrangements for Watershed Ecosystem Services (PWES)*. Preparado para el Departamento Ambiental del Banco Mundial con apoyo del Bank-Netherlands Watershed Partnership Program. Washington, DC.
- United Nations World Water Assessment Programme,
- The United Nations World Water Development Report 2: Water, A Shared Responsibility, UNESCO, París y Berghahn, Nueva York, 2006.
 - The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World, UNESCO, París y Earthscan, Londres, 2009.
 - The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO Publishing/ Imprimerie Centrale S. A. 2012.
- UN-WATER (2008). *Status Report on IWRM and Water Efficiency Plans for CSD16*. http://www.unwater.org/downloads/UNW_Status_Report_IWRM.pdf.

Delimitación de zonas inundables y planes de gestión del riesgo de inundación

Ángel Menéndez Rexach

Universidad Autónoma de Madrid

La Estrategia Territorial Europea (ETE), acordada en Potsdam en 1999, considera que la gestión de los recursos hídricos es un “reto particular para el desarrollo territorial”. Afirma que la política relativa a la gestión de las aguas, superficiales y subterráneas, “debe coordinarse con la política de desarrollo territorial” (párrafo 145), que “la planificación territorial, en particular a escala transnacional, puede contribuir a la protección del hombre y a la disminución de los riesgos de inundación” y que “las medidas de prevención de las inundaciones pueden combinarse con medidas de desarrollo o de recuperación de la naturaleza” (párrafo 146).

La Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (2007) vincula también la gestión de los recursos hídricos a la ocupación del territorio. Destaca que, debido a la gran diversidad del régimen de precipitaciones, la aportación anual a los ríos “se concentra en un 70% de los casos durante pocos meses, dando lugar a episodios de avenidas. Estas inundaciones repentinas o súbitas, tan frecuentes en la vertiente mediterránea, producen graves daños humanos y económicos, difícilmente predecibles y con escaso margen de actuación” (3.3, p. 75). Paradójicamente, los mayores problemas de escasez se producen también en la fachada mediterránea, que resulta así el ámbito peninsular más afectado por los fenómenos hidrológicos extremos.

En cuanto a la gestión de los riesgos de inundación, la Estrategia hace referencia a las actuaciones y el calendario previstos en la por entonces proyectada Directiva, que se aprobaría poco después (Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación) y que marcan los hitos de las políticas públicas en la materia. En síntesis: a) evaluación preliminar del riesgo de inundación (2011); b) mapas de peligrosidad y riesgo de inundaciones (2013) y c) planes de gestión del riesgo de inundación (2015). La explicación del contenido de esta Directiva y su incorporación al ordenamiento jurídico español constituye el objeto de este artículo.

Pese a la importancia de los riesgos de inundación en nuestro país, por su potencial impacto destructivo sobre personas y bienes, hasta hace pocos años se ha prestado muy poca atención a la delimitación de las zonas inundables, lo que ha propiciado la tolerancia (cuando no la permisividad) de asentamientos humanos en esas zonas, con consecuencias catastróficas, que en muchas ocasiones podrían haberse evitado.

El examen de la evolución legislativa sobre la delimitación de zonas inundables tiene interés, en cuanto refleja la preocupación creciente por abordar el problema y las vacilaciones sobre



la atribución de la competencia para llevar a cabo esa labor. Expondremos en primer lugar la evolución reciente en la legislación de aguas, protección civil y urbanismo, para centrarnos después en el contenido del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, que incorporó al derecho interno la citada Directiva 2007/60/CE.

LA DELIMITACIÓN DE ZONAS INUNDABLES: EVOLUCIÓN LEGISLATIVA RECIENTE

Legislación de aguas

La expresión “zonas inundables” aparece en la Ley de Aguas (art. 11.2 del Texto Refundido vigente de 2001, en adelante TRLA), que faculta al Gobierno de la Nación y a los Gobiernos de las Comunidades Autónomas para imponer limitaciones en el uso de dichas zonas. El mismo artículo puntualiza que “*los terrenos que puedan resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos y arroyos, conservarán la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieran*”. En consecuencia, los terrenos inundables no pertenecen al dominio público hidráulico (no forman parte del cauce

o fondo). De ahí que su delimitación no pueda hacerse a través del deslinde, cuyo objeto es marcar los límites del cauce (terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias), de dominio público, mientras que los terrenos inundables contiguos ya no tienen esa condición jurídica o, al menos, no la tienen por imperativo de la legislación de aguas.

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) aclara que “*se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, a menos que el Ministerio de Medio Ambiente (hoy MAGRAMA), a propuesta del Organismo de cuenca fije la delimitación que en cada caso resulte más adecuada al comportamiento de la corriente*” (art. 14.3).

La Ley de Aguas, en su redacción originaria, incluía en el contenido obligatorio de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC) “*los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos*” (art. 40. 1). La misma obligación se mantiene para los actuales Planes de Demarcación. Estos planes no delimitan las zonas inundables, sino que se ciñen a la formu-

Foto: Álvaro López.

Pese a la importancia de los riesgos de inundación en nuestro país, por su potencial impacto destructivo sobre personas y bienes, hasta hace pocos años se ha prestado muy poca atención a la delimitación de las zonas inundables, lo que ha propiciado la tolerancia hacia asentamientos humanos en esas zonas, con consecuencias catastróficas, que en muchas ocasiones podrían haberse evitado

lación de un programa de estudios que permita o facilite dicha delimitación. Esa función corresponde a las Administraciones competentes en materia de ordenación territorial y urbanística, a las que los organismos de cuenca darán traslado de los datos y estudios que posean sobre estas materias para que los tengan en cuenta en la planificación del suelo y, en particular, en las autorizaciones de usos que se acuerden en las zonas inundables (art. 11.2 TRLA y 59.3 RPH). La Ley del Plan Hidrológico Nacional dispuso que *“las Administraciones competentes delimitarán las zonas inundables teniendo en cuenta los estudios y datos disponibles que los Organismos de cuenca deben trasladar a las mismas, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11.2 de la Ley de Aguas. Para ello contarán con el apoyo técnico de estos Organismos y, en particular, con la información relativa a caudales máximos en la red fluvial, que la Administración hidráulica deberá facilitar”* (art. 28.2).

Era bastante discutible que la delimitación de las zonas inundables debiera corresponder a la Administración urbanística y no a la gestora del agua, que es quien tiene más datos y mayor especialización. La cuestión tiene enorme trascendencia urbanística, por los riesgos inherentes a la construcción de viviendas y la implantación

de otras actividades en zonas susceptibles de inundación. Pero eso no significa que la delimitación de estas zonas deba corresponder a la Administración urbanística. A esta corresponde la clasificación del suelo, pero para identificar las zonas inundables necesita el apoyo y el aval de la Administración hidráulica. En todos los ámbitos es necesaria la colaboración interadministrativa, pero en este es inexcusable. Para excluir estas zonas del proceso urbanizador, la Administración urbanística tiene que apoyarse en la información que le proporcione la Administración hidráulica.

Afortunadamente, la normativa posterior ha puesto las cosas en su sitio. Aunque la delimitación de las zonas inundables sigue siendo competencia de la Administración urbanística, su labor quedará muy facilitada por los trabajos realizados por la Administración hidráulica. En la modificación del RDPH aprobada en 2008 (RD 9/2008, de 11 de enero) se estableció que *“El conjunto de estudios de inundabilidad realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y sus organismos de cuenca configurarán el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, que deberá desarrollarse en colaboración con las correspondientes comunidades autónoma, y, en su caso, con las administraciones locales afectadas. En esta cartografía, además de la zona inundable, se incluirá de forma preceptiva la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía, incluyendo las vías de flujo preferente”* (art. 14.3). Lógicamente, esta información estará a disposición de los órganos de la Administración estatal, autonómica y local.

Esta modificación reglamentaria fue consecuencia de la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, incorporada al derecho interno por el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, del que nos ocuparemos después con más detalle.

Legislación de protección civil

La frondosa normativa estatal y autonómica dictada en materia de protección civil aborda un conjunto de cuestiones mucho más amplio



Foto: Álvaro López.

que las inundaciones, pero este es, desde luego, uno de los riesgos naturales que se trata de prevenir y afrontar a través de aquella. Dejando al margen los problemas de articulación competencial entre ambas esferas territoriales que fueron abordados frontalmente en las SSTC 123/1984 y 133/1990, hay que mencionar aquí la aprobación por el Consejo de Ministros, en 9 de diciembre de 1994, de la “Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones” (BOE 14 de febrero de 1995).

Esta Directriz define como *avenida* el “*aumento inusual del caudal de agua en un cauce que puede o no producir desbordamientos o inundaciones*” (1.3). En esta definición lo decisivo es el carácter “inusual” de la crecida, siendo, en principio, irrelevante que se produzca o no un desbordamiento del cauce. Aunque solo sea por este dato, es manifiesta la asimetría con el concepto de zona inundable que maneja la legislación de aguas. Las *inundaciones* se definen como “*sumersión temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que es habitual en una zona determinada*”. En esta definición destaca el carácter temporal y ocasional de la inundación, conse-

cuencia de la avenida, aunque esta no siempre produzca inundaciones.

Al enumerar los “elementos básicos para la planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones”, se incluye el “*análisis de las zonas inundables*”, cuya finalidad es “*la identificación y clasificación de las áreas inundables del territorio a que cada Plan se refiera*”, con arreglo a los criterios que se indican (zonas de inundación frecuente, de inundación ocasional y de inundación excepcional). La “zonificación territorial” así realizada “*se revisará teniendo en cuenta la delimitación de zonas que, al objeto de la aplicación del artículo 14 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se derive del desarrollo de los Planes Hidrológicos de Cuenca*” (2.2.1). Como puede apreciarse, aquí hay un punto de conexión importante con la legislación de aguas. La zonificación que deben contener los Planes de Protección Civil no es necesariamente coincidente con la “delimitación” que resulte del desarrollo de los PHD, pero debe “tenerla en cuenta”, revisándose aquélla a la vista de esta.

La clasificación de las zonas se hace, lógicamente, en función del riesgo (alto, significativo y bajo), identificando también las áreas de posibles evacuaciones, las que puedan quedar aisladas y

A la Administración urbanística corresponde la clasificación del suelo, pero para identificar las zonas inundables necesita el apoyo y el aval de la Administración hidráulica. En todos los ámbitos es necesaria la colaboración interadministrativa, pero en este es inexcusable. Para excluir estas zonas del proceso urbanizador, la Administración urbanística tiene que apoyarse en la información que le proporcione la Administración hidráulica

los posibles núcleos de recepción y albergue de las personas evacuadas (2.2.2). Esta zonificación debe ser objeto de los Planes de las Comunidades Autónomas (3.4.2), que habrán de precisar los datos relevantes de cada zona, incluyendo su localización y superficie, lo que implica una identificación precisa de sus contornos.

En resumen, la normativa de protección civil exige la identificación de las áreas inundables, mediante una zonificación que no es necesariamente coincidente con la delimitación que de ellas se realice conforme a la legislación de aguas, pero que debe “tenerla en cuenta”.

El proyecto de ley del Sistema Nacional de Protección Civil, remitido a las Cortes Generales el 14 de diciembre de 2014, prevé que las actuales Directrices Básicas se incluyan en la Norma Básica de Protección Civil y que se diferencien con más claridad los planes territoriales de los especiales. Estos últimos tienen por finalidad hacer frente a riesgos específicos, entre ellos, los derivados de “fenómenos meteorológicos adversos” (art. 15.3), entre ellos las inundaciones. A mi juicio, esta función debería corresponder a los planes de gestión del riesgo de inundación de que trata-

remos después, por lo que no tiene mucho sentido duplicar los instrumentos de planificación.

Legislación de urbanismo

La Ley estatal de suelo de 2008 dispone que estarán en la situación básica de suelo rural los terrenos “con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves” (art. 12.2.a). Por consiguiente, las zonas inundables, al estar en esa situación básica, se deberán clasificar como suelo no urbanizable (o rústico), salvo que se adopten las medidas necesarias para prevenir el riesgo de inundación, en cuyo caso podrían clasificarse como urbanizables. La legislación autonómica de urbanismo, con mayor o menor intensidad, toma en consideración ese riesgo al establecer los criterios de clasificación del suelo. Así, por ejemplo, la de Ordenación Urbanística de Andalucía (Ley 7/2002, de 17 de diciembre) dispone que se deben clasificar como no urbanizables los terrenos que presenten “riesgos ciertos de erosión, desprendimientos, corrimientos, inundaciones u otros riesgos naturales” (art. 46.1.i).

Una de las regulaciones más completas es la contenida en el Reglamento de la Ley de Urbanismo de Cataluña, aprobado en 2006. Distingue tres franjas de terreno dentro de la zona inundable (la zona fluvial, la zona de sistema hídrico y la zona inundable por episodios extraordinarios) y establece el régimen aplicable a cada una (art. 6). En la zona fluvial el planeamiento urbanístico debe calificar los terrenos como sistema hidráulico y no puede admitir ningún uso, excepto los previstos en la legislación aplicable en materia de dominio público hidráulico. En la zona de sistema hídrico el planeamiento urbanístico no puede admitir ninguna nueva edificación o construcción ni ningún uso o actividad que suponga una modificación sensible del perfil natural del terreno, que pueda representar un obstáculo al flujo del agua o la alteración del régimen de corrientes en caso de avenida. Esta zona y la inundable por episodios extraordinarios pueden ser objeto de transformación “si el planeamiento urbanístico, con el informe favorable de la administración



Foto: José Caballero.

hidráulica, prevé la ejecución de las obras necesarias para que las cotas definitivas resultantes de la urbanización cumplan las condiciones de grado de riesgo de inundación adecuadas para la implantación de la ordenación y usos establecidos por el indicado planeamiento". La ejecución de estas obras, que no tienen que generar problemas de inundabilidad en terrenos externos al sector, debe constituir una carga de urbanización de los ámbitos de actuación urbanística en los cuales estén incluidos los terrenos.

LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN

Como ya hemos señalado, la Directiva 2007/60/CE fue incorporada al derecho interno español por el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Esta disposición regula los procedimientos para realizar la evaluación preliminar del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y riesgo y los planes de gestión de los riesgos de inundación (art. 1). Son los tres instrumentos que articulan las políticas públicas en la materia. La

avenida se define en los mismos términos que emplea la Directriz Básica de Protección Civil, antes comentada ("aumento inusual del caudal de agua en un cauce que puede o no producir desbordamientos e inundaciones") y la inundación como "anegamiento temporal de terrenos que no están normalmente cubiertos de agua ocasionadas por desbordamiento de ríos, torrentes de montaña y demás corrientes de agua continuas o intermitentes, así como las inundaciones causadas por el mar en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición". Esta definición difiere algo de la contenida en la Directriz Básica de Protección Civil pero coincide en lo sustancial: el carácter temporal y su origen en el desbordamiento de cursos de agua o la acción del mar (o la conjunta de ambos).

La evaluación preliminar del riesgo

En cada demarcación hidrográfica se realizará una *evaluación preliminar del riesgo de inundación* con objeto de determinar aquellas zonas del territorio para las cuales se haya llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la

materialización de ese riesgo pueda considerarse probable (art. 5). El resultado de la evaluación preliminar se someterá a consulta pública durante un plazo mínimo de tres meses. Esta fase debería haber concluido antes del 22 de diciembre de 2011 (art. 7.8).

El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

El siguiente paso es la elaboración de *mapas de peligrosidad por inundación* para las zonas determinadas en la evaluación preliminar. Estos mapas contemplarán, al menos, los escenarios siguientes (art. 8): a) alta probabilidad de inundación; b) probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años); c) baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años). También en cada demarcación hidrográfica se elaborarán *mapas de riesgo de inundación* para las zonas identificadas en la evaluación preliminar del riesgo. Estos mapas incluirán, como mínimo, la información siguiente para cada uno de los escenarios mencionados: a) número indicativo de habitantes, b) tipo de actividad que pueda verse afectada, c) instalaciones industriales que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación así como las estaciones depuradoras de aguas residuales y d) zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas (art. 9).

La información recogida en los mapas se integrará en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y, con el fin de que tenga la condición de cartografía oficial, se inscribirá en el Registro Central de Cartografía de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional. Estos mapas constituirán la información fundamental en que se basarán los Planes de gestión del riesgo de inundación. El SNCZI es accesible desde la web del MAGRAMA, a través de un visor que permite examinar los estudios de delimitación del Do-

minio Público Hidráulico y los de cartografía de zonas inundables, elaborados por el Ministerio o aportados por las Comunidades Autónomas.

Los planes de gestión del riesgo de inundación

La tercera y última fase es, precisamente, la elaboración de *planes de gestión del riesgo de inundación*. Su ámbito es también el de la demarcación hidrográfica, pero se centrarán, lógicamente, en las zonas inundables conforme a las cartografías de peligrosidad y riesgo elaboradas para estas zonas. Los planes están sometidos a evaluación ambiental estratégica y se someterán a información pública durante un plazo mínimo de tres meses, así como a informe del Consejo Nacional del Agua y de la Comisión Nacional de Protección Civil. Se aprueban por el Gobierno de la Nación, a propuesta del organismo de cuenca en las intercomunitarias y de la Administración hidráulica competente en las intracomunitarias, si bien la elevación al Consejo de Ministros se hace a propuesta conjunta del MAGRAMA y del Ministerio del Interior (art. 13.4), este último para asegurar la coordinación con los planes de protección civil.

En las Demarcaciones Hidrográficas internacionales se establecerá la necesaria coordinación en la elaboración y ejecución de los planes respectivos. En relación con Portugal se utilizarán las estructuras existentes derivadas del Convenio de Albufeira de 1998 y en relación con Francia. Con los demás países (Francia, Andorra, Marruecos) “se establecerá la adecuada cooperación” (art. 20).

Estos planes se aprobarán y publicarán antes del 22 de diciembre de 2015, es decir, en la misma fecha que los Planes Hidrológicos de Demarcación correspondientes al segundo ciclo de planificación (2015-2021). En el momento de escribir este artículo (febrero 2015) se encuentran en fase de consulta pública hasta el 31 de marzo de 2015.

Los primeros planes que se elaboren contendrán, en síntesis: a) las conclusiones de la evaluación



Foto: José Caballero.

preliminar del riesgo de inundación; b) los mapas de peligrosidad y los mapas de riesgo de inundación; c) una descripción de los objetivos de la gestión del riesgo de inundación en la zona concreta a que afectan; d) un resumen de los criterios especificados por el plan hidrológico de cuenca sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación; e) un resumen del contenido de los planes de protección civil existentes; f) una descripción de los sistemas y medios disponibles en la cuenca para la obtención de información hidrológica en tiempo real durante los episodios de avenida, así como de los sistemas de predicción y ayuda a las decisiones disponibles; g) un resumen de los programas de medidas, con indicación de las prioridades entre ellos, que cada Administración Pública, en el ámbito de sus competencias, ha aprobado para alcanzar los objetivos previstos; h) el conjunto de programas de medidas (preventivas y paliativas, estructurales o no estructurales) y, en concreto, las de restauración fluvial, conducentes a la recuperación del comportamiento natural de la zona inundable, las de mejora del drenaje de infraestructuras lineales, las de predicción de avenidas, las de protección civil, las de ordenación territorial y urbanismo, las de promoción de seguros frente a inundaciones (en especial, los agrarios) y, finalmente, las medidas estructurales planteadas y los estudios coste-beneficio que las justifican, así como las posibles medidas de inundación controlada de terrenos.

En el marco de este artículo interesa destacar las medidas de ordenación territorial y urbanismo, que incluirán, al menos: a) las limitaciones a los usos del suelo planteadas para la zona inundable, los criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable, y los criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable; y b) las medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico vigente a los criterios del plan de gestión del riesgo de inundación, incluida la posibilidad de retirar construcciones o instalaciones existentes que supongan un grave riesgo, para lo cual su expropiación tendrá la consideración de utilidad pública.

Para garantizar su viabilidad, el Plan deberá incluir la estimación del coste de cada una de las medidas previstas en él y las Administraciones responsables de ejecutar los distintos programas de medidas, así como de su financiación.

La actualización de los planes es, lógicamente, mucho más sencilla que su primera elaboración. Las reglas básicas son las siguientes:

1. La evaluación preliminar de riesgo de inundaciones se actualizará a más tardar el 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.
2. Los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación se revisarán, y si fuese necesario, se actualiza-

Los planes de gestión del riesgo de inundación se aprobarán y publicarán antes del 22 de diciembre de 2015, es decir, en la misma fecha que los Planes Hidrológicos de Demarcación correspondientes al segundo ciclo de planificación (2015-2021). En el momento de publicación de este artículo se encuentran en fase de consulta pública hasta el 31 de marzo de 2015

rán a más tardar el 22 de diciembre de 2019 y, a continuación, cada seis años.

3. Los planes de gestión del riesgo de inundación se revisarán y se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2021 y, a continuación, cada seis años.

Las actualizaciones incluirán: a) un resumen de las revisiones realizadas; b) una evaluación de los avances en la consecución de los objetivos; c) una descripción de las medidas previstas, pero no ejecutadas, con explicación del porqué; d) una descripción de cualquier medida adicional adoptada desde la publicación de la versión anterior del plan.

Tal es, en síntesis, el régimen aplicable a las zonas inundables, que los vigentes PHD, posteriores al RD 903/2010, suelen limitarse a reiterar. No obstante, en algún caso (PHD del Guadiana) se han incorporado unas reglas aplicables en tanto se aprueben los planes de gestión del riesgo de inundación, que en gran parte son deudoras de la regulación contenida en el art. 9 del RDPH, en la nueva redacción introducida en 2008.

COORDINACIÓN ENTRE PLANES

El Real Decreto 903/2010 presta gran atención a la coordinación entre los planes de gestión del riesgo de inundación y otros planes, en particular, el hidrológico de la demarcación, los de ordenación territorial y urbanística y los de protección civil. En síntesis:

- a) Los planes hidrológicos de cuenca incorporarán los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños

debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos a partir de lo establecido en los planes de gestión de riesgo de inundación. La elaboración de los primeros planes de gestión del riesgo de inundación y sus revisiones posteriores se realizarán en coordinación con las revisiones de los planes hidrológicos de cuenca y podrán integrarse en dichas revisiones” (art. 14.3). La estrecha relación entre ambos planes justifica su posible integración, de modo que el plan de gestión del riesgo de inundación puede constituir una parte del Plan Hidrológico de la Demarcación.

- b) Los instrumentos de ordenación territorial y urbanística no podrán incluir determinaciones incompatibles con el contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación, y reconocerán el carácter rural de los suelos en los que concurren dichos riesgos (art. 15.1).
- c) Los planes de protección civil *existentes* se adaptarán de forma coordinada para considerar la inclusión en los mismos de los mapas de peligrosidad y riesgo, así como el contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación. Los planes de protección civil *a elaborar* en el futuro se redactarán de forma coordinada y mutuamente integrada a los mapas de peligrosidad y riesgo y al contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación (art. 15.2).
- d) Los planes de desarrollo agrario, de política forestal, de infraestructuras del transporte y otros con incidencia sobre las zonas inundables, deberán también ser compatibles con los planes de gestión del riesgo de inundación (art. 15.3).



Foto: José Caballero.

CONCLUSIONES

A la vista de la regulación vigente sobre la delimitación de zonas inundables y la gestión del riesgo de inundación, se pueden formular las siguientes tesis:

- a) El mandato de la Ley de Aguas de incluir en los planes hidrológicos de demarcación “los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos” se cumple a través de los planes de gestión del riesgo de inundación, que pueden integrarse en el plan hidrológico o aprobarse por separado, ya que la competencia para la aprobación corresponde al mismo órgano (el Gobierno de la Nación).
- b) La delimitación de las zonas inundables, aunque formalmente sea competencia de la Administración urbanística, se tendrá que adecuar a las previsiones de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación, que forman parte del contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación y que integran el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.
- c) Desde el punto de vista urbanístico, las zonas inundables están en la situación básica de suelo rural y se deberán clasificar como suelo no urbanizable (o rústico), salvo que se adopten las medidas necesarias para prevenir el riesgo de inundación.

- d) Los planes de gestión del riesgo de inundación pueden imponer limitaciones al uso del suelo, que habrán de justificarse precisamente por el carácter inundable de la zona, para la protección de personas y bienes. El planeamiento territorial y urbanístico deberá adaptarse a esas limitaciones, pero, mientras no lo haga, es dudoso que sean de aplicación inmediata.
- e) Los instrumentos de ordenación territorial y urbanística no podrán incluir determinaciones incompatibles con el contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación. ❀

BIBLIOGRAFÍA

- A.A.VV. “Riegos de inundación y régimen urbanístico del suelo”, Consorcio de Compensación de Seguros y Colegio de Ingenieros de Caminos, canales y Puertos, Madrid 2000.
- Agudo González, J. “Urbanismo y gestión del agua”, Iustel, Madrid 2007, p. 165 y ss.
- López de Castro García-Morato, L. “La protección frente a las inundaciones en el nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, y en particular en la Comunidad de Madrid”, en el libro colectivo “Planificación y gestión del agua ante el cambio climático: experiencias comparadas y el caso de Madrid”, dirigido por A. Menéndez Rexach, La Ley, Madrid 2013, p. 1129 y ss.
- López de Castro García-Morato, L. “La protección civil ante la prevención y gestión del riesgo de inundaciones”, en el libro colectivo “Protección civil y emergencias: régimen jurídico”, dirigido por A. Menéndez Rexach, La Ley, 2011, p. 249 y ss.

Protección del agua en el medio natural

Del voluntarismo a la acción

Alberto Losada Villasante

PRIMUM INTER PARES

El *agua* es uno de los cuatro supuestos *elementos* que los antiguos griegos consideraban para la formación de la materia. Al compararlo con la *tierra*, el *aire* y el *fuego*, Tales de Mileto (640 a 546 a. C.) aún fue más lejos, en aquellos tiempos, cuando destacó su mayor importancia. Aparentemente, quizás, como *elemento*, pues su observación *ydor men aristón* admite esa interpretación, como hipótesis científica parcialmente *confirmada*, para la vida, por las observaciones del holandés, J. B. van Helmont (1580–1644)¹.

Para su *modesta* contribución a la **fisiología vegetal**, Helmont ideó el primer gran experimento con agua, en el ámbito biológico, con el recurso de una simple maceta, a la que sólo aportó agua, mientras la miraba y pesaba repetidas veces, hasta *probar* que se trataba del *elemento* esencial y bastante para la vida. Hay que ponderar el experimento de Helmont considerando, como puede hacerse hoy, que las *moléculas* de agua [H₂O] no se bastan para producir materia orgánica, conclusión que él creyó justificada, sin percatarse de la intervención del componente atmosférico bióxido

de carbono [CO₂] necesario para esa función (como *co-elemento*, podría haberse corregido en la época).

Ni fue apreciada la positiva contribución del CO₂ ni, menos aún, Helmont podría imaginar cómo el tiempo la rebajaría por causa de su preocupante comportamiento, junto al de otros GEI (gases de efecto invernadero), como perturbadores ambientales, con secuelas en el calentamiento de la Tierra, un efecto de su creciente y ya excesiva presencia en el aire. Dos otros *elementos* cuya importancia también había sido percibida por los griegos.

La importancia del agua para la vida se fundamenta por ser especie esencial que forma parte de los seres vivos, por sus inusuales propiedades físico-químicas, poco comunes en otras materias, y por su abundancia. Su comportamiento termodinámico le da el carácter de riqueza natural renovable en calidad que determina efectos geográficos y ambientales que hacen habitable al planeta Tierra. Bajo condiciones atmosféricas normales, muestra formas simultáneas sólida, gaseosa y líquida, con altas constantes caloríficas. Siendo además un excelente disolvente inerte, su disponibilidad con buena calidad está sujeta a limitaciones, como una realidad con paradojas. Así, aunque

¹ *Los elementos y moléculas de la vida*, Losada, M., M.A. Vargas, M.A. de la Rosa, FJ. Florencio, Ed. Rueda 1999.



El agua es el mejor.
Estación de bombeo de Bath. Foto: M.M.Curran.

abundante, su presencia es muy irregular, tanto por su distribución geográfica, como por sus estados de calidad, lo que determina el hecho de que también resulte relativamente escasa dentro de ámbitos específicos que exigen mínimos de cantidad e intervalos de calidad determinados.

El agua es imprescindible para la supervivencia de la humanidad, y los límites apuntados obligan a su mejor uso y aprovechamiento, el cual ha de armonizarse con la explotación de otros recursos naturales, ya que juntos interfieren con sensibles implicaciones ambientales. Es el caso de la tierra y el aire, puesto que, también juntos, dejan estelas que afectan a la calidad de vida, tanto en dominios geográficos inmediatos como a escala planetaria. Condicionan la realidad ambiental en términos que ponderan la afirmación de Tales, que sin dudas había reconocido al aire un nivel de importancia menor, pero hoy hay que revalorizarlo por su contenido en oxígeno molecular, el que respira el mundo animal, con la notable circunstancia de que su complejo, junto a las otras moléculas que lo forman, conceden al

aire la condición de ser más libre que el agua líquida.

Quizás hasta tiempos recientes no se ha comenzado a sentir en su más justa dimensión esa disponibilidad menos limitada de aire de calidad, mientras que la demanda creciente de agua adolece de límites que, ya hace tiempo, parecen claros. En todo caso, el mundo actual va demostrando una sensibilización cada vez mayor ante el hecho de que todo sistema del que algo vivo forme parte necesita agua dulce y, también, aire, ambos con las condiciones de calidad que estudia la **ecología**. Como reciprocidad a que uno y otro son sensibles a efectos humanos de alto impacto, por actuaciones del *Homo sapiens sapiens* con motivaciones económico-sociales que han llegado a determinar, dentro del casi cerrado sistema terrestre, efectos determinantes de la extinción de numerosas especies, con la vida natural y sus paisajes. En términos ambientales, esto plantea para el líquido *elemento* limitaciones de espacio que la **hidráulica** no ha podido imponer al aire en la atmósfera.

PREVIENIENDO ESTELAS CONVULSAS EN LOS CAMINOS DEL AGUA

Todas las aguas superficiales y subterráneas del planeta Tierra son parte del dominio hidráulico común en el que la evaporación, la lluvia, la infiltración, la evapotranspiración y la escorrentía son procesos de transporte de agua que se condicionan recíprocamente. Su planteamiento integrado justifica el concepto de **ciclo del agua**, a veces llamado *ciclo hidrológico*. De él forma parte el transporte del agua que se evapora a la atmósfera, desde masas de agua libre y desde superficies húmedas, hasta su condensación y precipitación. De vuelta a las masas superficiales, pueden hacer camino por escorrentía directa, desde montañas y valles, hacia ríos, lagos y mares, como también pueden hacerlo indirectamente, previa infiltración en la tierra (otro *elemento*), integrándose a la que ya escurre tras su paso a través de poros, vanos o resquicios de acuíferos que alimentan manantiales.

El ciclo natural descrito cumple funciones depuradoras como gigantesco alambique natural que la hace cambiar de estado, conforme a leyes de la **termodinámica**. Para esto, se necesita **energía**, de la que el Sol es fuente natural generosa, suficiente..., hasta ahora. Tal vez algún griego sintetizó la relación de su *elemento fuego* con el poco previsible calentamiento de la Tierra y con la energía que puede faltar; pero esta idea sólo se plantea ahora como puerta aquí no franqueable hacia espacios de desorden (**entropía**) con difícil control, por su complejidad planetaria. Parece más razonable reconducir la idea hacia los procesos en el ciclo natural del agua y a sus efectos inmediatos propios de la acción del hombre.

La vida del hombre está condicionada por el agua que la naturaleza hace recircular dentro del sistema que describe su ciclo natural, que le da el carácter de recurso renovable y limitado que tiene el agua dulce, esencial para la vida y no sustitutiva para la mayoría de sus usos. Su conocimiento es cimiento para la **hidrología**, rama de la **geografía física** que desarrolla su

estudio². Pero el hombre lo modifica con actuaciones que pretenden asegurar la satisfacción de sus necesidades. El resultado se aleja de la imagen de una circunferencia única, tratándose más bien de un conjunto de mallas sectoriales que integran todas las diversas actividades humanas, en un continuum global.

La **historia** ha visto cómo ha evolucionado la imagen del ciclo del agua, por sus caminos entre mar, atmósfera y tierra, con los condicionantes que la acción del hombre le ha impuesto como infraestructuras hidráulicas con su gestión integrada en el ambiente geográfico natural. Por lo que se refiere a la captación y uso de aguas terrestres, superficiales y subterráneas, la forma en que eso ha ocurrido ha determinado efectos positivos gracias al desarrollo de las obras correspondientes, como presas y pozos, por una parte, y redes e instalaciones hidráulicas por otra, cuyo uso ha atenuado extremas dependencias de la población ibérica. Así ha sido en tiempos recientes, aunque no sin ricos antecedentes relacionados con antiguas culturas que, pasando por las de tiempos de romanos y árabes, también aportaron importantes obras de abastecimiento a ciudades y para regadío y otros usos, con su mérito de que hacían un uso inteligente de energías renovables, como la del viento.

Conviene observar que la planificación, aún sin su nombre ni el apellido hidrológico, no es algo totalmente nuevo en España, aunque el estudio de proyectos hidráulicos a gran escala se iniciaría tardíamente, ya en tiempos de la Segunda República³. Sí lo es la forma de concebirlos en la actualidad, con modelos de participación democrática que se han planteado el objetivo de evitar crecientes usos y abusos, así como el de satisfacer sus demandas tratando de armonizar el desarrollo, incrementando su disponibilidad, protegiendo su calidad y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente

² La Hidrología es ciencia de muy reciente incorporación a las escuelas de ingeniería en España.

³ Lorenzo Pardo, M., Plan Nacional de Obras Hidráulicas 1933, Edición comentada 1993, MOPT y Medio Ambiente, Dirección General de Obras Públicas, CEDEX.



Noria de viento, sobre acuífero agotado.
Foto: Sist. Campos de Cartagena.



Molineta. Técnica decimonónica, en acuífero de Carmona, Sevilla.
Foto: J. Bonsor

Norias de viento respetuosas con venerables acuíferos que no han resistido técnicas más modernas

y los demás recursos naturales. Así pretenden regularlo recientes disposiciones de amplio y variado rango, a integrar en el marco global con la unidad que le imponen la atmósfera y los océanos⁴.

Reconocido que los *caminos del agua* tienen en su ciclo una estructura hidráulica mallada de ámbito planetario, una segunda idea es que no deberán ser aislados de su contexto geográfico terrestre, y habrán de ingeniarse acuerdos armónicos de ámbito de aplicación terrestre global, o al menos, con un seguimiento multilateral efectivo. Mientras no se consiga, seguirán observándose, con creciente frecuencia, desajustes hidrográficos asociados a un desarrollo de dominios terrestres con formas de explotación fuera de control de los recursos hídricos, entre otros recursos naturales. Un resultado indeseado es que los caminos en el ciclo del agua desde su origen marino, que también es su destino, como los que traza en ámbitos terrestres de suelos, acuíferos y ríos, son ámbitos

de riesgo en el hábitat humano. Éste es sensible a la falta de previsiones frente a la fuerte dependencia de su disponibilidad y usos, así como para el control de sequías e inundaciones y para la protección de su gran reserva en el mar. Algunos riesgos no han llegado aún a generar alarma social con intensidad y ponderación comparables a la sensibilidad de quienes, en campos académicos medio ambientales bien reconocidos, los han estudiado. Otros sí han justificado ya temores colectivos por su alto potencial para amenazar el desarrollo humano y crear situaciones demasiado inconvenientes de no retorno para la sostenibilidad de vida en la Tierra tal como la conocemos.

Todo ello obliga a los gobiernos de los estados a controlar efectos ponderados y justos, en armonía con sus ámbitos propios y en el concierto de las naciones. La planificación del agua con respeto al hombre y su medio ambiente terrestre, está pues justificada⁵.

Hacer referencia al agua en el ámbito específico de España conlleva asimismo la consideración de su relativa abundancia en el espacio ibérico, y de su difícil y necesaria protección y aprovechamiento, con la circunstancia ya apuntada de que, como agua dulce, resulta

⁴ Entre ellas, dos hornadas de planes hidrológicos de cuenca y, entre uno y otro, la Directiva 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO, como marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, “para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que... contribuya de esta forma a... garantizar el suministro suficiente ... en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo”.

⁵ Directiva Marco, arriba citada.

escasa. En primer lugar, con una distribución espacial y temporal poco satisfactoria y, en segundo lugar, por su disponibilidad natural, muy limitada frente a necesidades crecientes, que la hacen objeto de usos y abusos también crecientes. Por tanto, también la planificación para la protección del agua en España, como integración de sus demarcaciones hidrográficas, está más que justificada ⁶. Felizmente, con las implicaciones que le impone el espacio comunitario europeo, con la *demarcación hidrográfica* como unidad principal a efectos de gestión de zonas marítimas y terrestres, con las aguas subterráneas y costeras asociadas. Su desarrollo actual es el resultado de una compleja elaboración, que ha producido una prolija documentación acumulada y que tendrá el anunciado seguimiento de la aún más compleja y costosa ejecución, en el contexto que se comenta.

USOS DEL AGUA EN ESPAÑA

Es ilustrativa la forma esquemática en que el Libro Blanco del Agua (LBA) presenta el sistema general de usos del agua, pues da una idea de cómo en él pueden integrarse las obras e instalaciones con que la **ingeniería** interfiere en los caminos naturales del agua, con un complejo entresijo de funciones de abastecimiento de población, usos agropecuarios (agricultura, ganadería y otros usos agrarios), usos industriales (para producción de energía eléctrica, industrias productoras de bienes de consumo, industrias del ocio y del turismo, industrias extractivas y producción de fuerza motriz), acuicultura, usos recreativos, navegación y transporte acuático y otros usos ⁷.

⁶ Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional y decretos de planes hidrológicos para demarcaciones intercomunitarias (Miño-Sil, Cantábrico Oriental, Cantábrico Oriental, Duero, Tajo Guadiana, Guadalquivir, Sur de España y Ebro), además de extra peninsulares e intracomunitarias (con las del Distrito Fluvial de Cataluña, Baleares y cabildos canarios, entre otras). Los últimos promulgados, para las demarcaciones intercomunitarias del Júcar y del Segura, lo han sido el año 2014, con retraso, pero han llegado.

⁷ Libro Blanco del Agua, Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

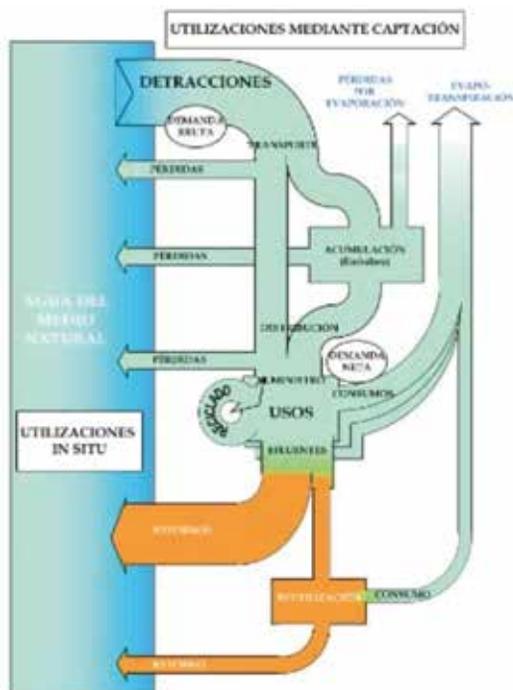


Figura 1. Esquema simplificado del sistema general de utilización del agua.

Las actividades enunciadas determinan los aprovechamientos de recursos hídricos disponibles, en función de las disponibilidades.

Por cuanto las plantas de cultivo consiguen con el riego un grado de independencia de la escasez de agua en el medio geográfico natural, con presencia muy limitada de lluvias en el clima ibérico, la superficie de regadío en España significa una importante liberación de servidumbre a su producción agraria en una superficie agrícola que supera los 3,5.10⁶ ha, cuya solución alternativa hubiera sido su cultivo de temporal, de secano. Las estimaciones del LBA sobre sus usos y demandas de agua apuntan a que ese regadío viene siendo, en el marco general de España, su mayor usuario y consumidor de recursos disponibles. Desde su captación superficial (con almacenamiento en presas de regulación), su consiguiente desembalse y derivación, o captación subterránea (con su alumbramiento de pozos), u otras, con recurso a la desalación de aguas salinas y salobres, los sistemas de riego representan las mallas del ciclo del agua en España donde más agua dulce se usa y consume pues, según el LBA, se les des-

Tabla 1. Síntesis de usos y demandas actuales (hm³/año) según datos de los Planes Hidrológicos de cuenca

Ámbito	Urbana	Industrial	Regadío	Refriger.	Total	Consumo	Retorno
Norte I	77	32	475	33	617	403	214
Norte II	214	280	55	40	589	145	444
Norte III	269	215	2	0	486	98	388
Duero	214	10	3603	33	3860	2929	931
Tajo	768	25	1875	1397	4065	1728	2337
Guadiana I	119	31	2157	5	2312	1756	556
Guadiana II	38	53	128	0	219	121	98
Guadalquivir	532	88	3140	0	3760	2636	1124
Sur	248	32	1070	0	1350	912	438
Segura	172	23	1639	0	1834	1350	484
Júcar	563	80	2284	35	2962	1958	1004
Ebro	313	415	6310	3340	10378	5361	5017
C.I. Cataluña	682	296	371	8	1357	493	864
Galicia Costa	210	53	532	24	819	479	340
Península	4419	1633	23641	4915	34608	20369	14239
Baleares	95	4	189	0	288	171	117
Canarias	153	10	264	0	427	244	183
España	4667	1647	24094	4915	35323	20783	14539

tina un volumen, con tendencia a mantenerse, que alcanza el total de unos 24000 hm³/año, lo que representa un 68,21% de la demanda total actual, que fue estimada en 35323 hm³/año.

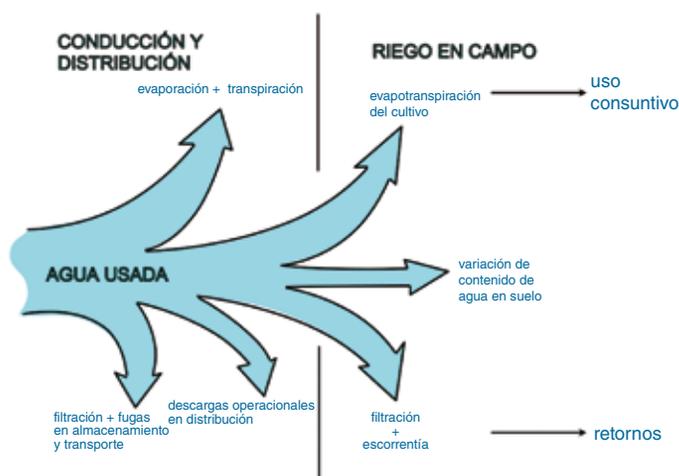
Las redes en los sistemas de conducción y distribución, como los propios campos de cultivo donde se aplica el agua de riego, cumplen una significativa misión en su entramado de caminos del agua ⁸.

La elección del regadío en el sistema general de España, como ejemplo representativo de sus mallas, se justifica por esa tan gran cantidad de agua que movilizan, aunque también por los riesgos por el uso de nutrientes y sales que el agua de riego transporta a través del suelo enraizado.

Tratar al agua como *hiper macro nutriente* (en regadíos) no debe significar el olvido a elementos esenciales que distribuye como macro-nutrientes (N P K) o micro nutrientes (Fe, Zn, Mn...), ni a los abonos, todos con el riesgo de escasear,

de manera paralela a la materia orgánica, cuya pérdida es uno de los mayores problemas de los suelos en España, junto a su salinización, otras contaminaciones, etc. Y acechados todos por limitaciones de energía.

Aún con los beneficios ambientales que la agricultura de riego puede asegurar, dando vida al medio rural, el hecho de que el regadío sea el principal sector usuario y consumidor de agua



Los riegos en el ciclo del agua.

⁸ El riego. Fundamentos de su hidrología y de su práctica, Losada, A., Mundi-Prensa, Madrid, 2006.



Una imitación de lo natural. Riego por aspersión. Foto: H. Losada.

ha arrastrado al prejuicio poco matizado y demasiado generalizado de que los sistemas de riego despilfarran con exageración este recurso limitado. A esta convicción ha contribuido un concepto de eficiencia [de uso del agua] de riego que asocia la idea de que se pierde toda la aportación de agua malgastada. El concepto demasiado superficial de eficiencia hídrica y la idea asociada de rendimiento bajo, normales por otra parte en el campo de la ingeniería, desaconsejan la calificación sistemática como pérdida al agua que no pasa al estado de vapor⁹.

Hay además efectos muy delicados que lo aconsejan, de balances salino y de energía, además del hídrico. La cuantificación de sus cifras en los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas, quizás excesivamente prolija, suele además adolecer de cálculos basados en demasiada confiadas estimaciones. Su valoración podrá ser mejorada con servicios permanentes de riegos, atendidos por personal formado para desarrollar un seguimiento que permita precisiones mayores en parámetros de eficiencia en el uso del agua, pues se trata de cifras de alta significación cuantitativa como cualitativa.

ESTELAS EN EL AIRE

Por lo que respecta a los *camino del elemento aire*, con vapor de agua en su compleja composición, es posible que su relativa independencia **aerodinámica** contribuya a asegurar su protección en áreas oprimidas del planeta, a las que,

⁹ Un comentario más detallado de estas ideas se encuentra en Mateos, L., E. Fereres y A. Losada, Congreso de Riegos de Almería, 1996.

en otros ámbitos más manejables y controlables por el hombre, se penaliza como sumideros de otros desechos. Sin duda, el acceso igual de aire a todos los pueblos, por generosa donación de la naturaleza, habría ya sido restringido por la estructura económica del mundo en que vivimos, de haber sido necesario y posible para proteger el espacio de los países poderosos. Tal vez, con el recurso a guerras más o menos sordas, la *solución* universal para sus agresivos planteamiento ..., hasta ahora. En este orden de cosas, también el mar exige algún justo trato, sintiéndose su falta en tonos amenazantes. Es algo que, según se apuntó, pretende imponer la Directiva Marco de la Unión Europea a los planes hidrológicos y a su desarrollo.

Relacionado con el hecho de que la misma prevención de las guerras ha sido objeto de esperanzas desmedidas, tiene interés abrir los ojos a la realidad compleja de la paz de los mercados, ocasionalmente agitada por convulsiones ruidosas y sordas. Lo hizo, en términos más generales, el que había sido ministro de Educación del efímero gobierno de Leopoldo Calvo Sotelo y, años más tarde, director general de UNESCO, Federico Mayor, con el recuerdo a unas palabras de la Carta de las Naciones Unidas: “Nosotros, los pueblos... hemos resuelto evitar el horror de la guerra a las generaciones venideras”¹⁰. Desde 1945 hasta ahora, hay evidencias que demuestran lo utópico de esas y

¹⁰ *Medio ambiente sostenible*, AMBIENTA, n.º. 101, diciembre 2012. A tan buena intención, sin salirse del ámbito de las Naciones Unidas, sigue el buen sentido del autor cuando considera “el fomento de un desarrollo que debe ser integral (económico y social)...”, como su ponderado optimismo cuando termina con la alusión a la “gran inflexión histórica de la fuerza...”.

otras esperanzas, hasta el momento, a pesar del interés y de la voluntad con que fueron estudiadas y planteada, ya por aquellas fechas.

En demasiados casos de problemas de ámbito planetario, por algún motivo demasiado complejo y sin recursos mediáticos para penetrar foros suficientemente amplios y con la formación necesaria para explicarlos, el acuerdo efectivo para resolverlos no responde a las prioridades de *los pueblos*. Se manifiesta su debilidad, especialmente, cuando se trata del *cambio climático*. Su ámbito geográfico es envolvente a los hidráulicos, y demasiado sujeto a interpretaciones de que el régimen de temperaturas es inocuo, propio de un conjunto de parámetros que estudia una ciencia tan aséptica como la **Estadística**, con valores que se repetirán, sin atender a un marco de procesos atmosféricos con tendencia variable de causas no bien conocidas, si no intencionadamente ocultadas. Veladamente se dejan intuir interferencias que los presentan, indebidamente, y fuera de un contexto global íntegro y completo, entre demasiada confusión por asuntos sin relevancia ponderada y adoleciendo de la falta de referencia a fuerzas económicas significativas de primera magnitud.

Es de temer que la venidera Cumbre de París sobre el tan debatido cambio climático, como las que la han precedido, lo someterá a impotentes deliberaciones sin competencia para llegar a conclusiones resolutivas con el protagonismo de quienes puedan adoptarlas, evidentemente, por causa de los intereses que ocultan, por inconfesables. A poco más se reducirán muchas conclusiones sobre el hecho de que el año 2014 haya sido el de más cálidos registros entre todos los habidos hasta la fecha: algún año tiene que cargar con ese mochuelo, lo que, supuestamente justificado con simples parámetros estadísticos, podría servir de *argumento* para que los poderosos señores de la **economía** descuiden sus obligaciones morales. Entre éstas, la necesidad de llegar a acuerdos que eviten la tendencia a atribuir otros cambios irreversibles a la pérdida de control humano debida a sus actuaciones culpables sobre el clima, con

preocupaciones a plazos demasiado cortos y en términos tan simples y vulgares como el de que “el que venga detrás que arree”.

En el ámbito de de la economía y, en especial, el de los mercados, cada autoridad, en el marco de sus competencias y poderes, mide y aplica sus fuerzas hacia objetivos e intereses particulares. Para empresas con estrechas miras, lo importante es evaluar riesgos y asegurar intereses inmediatos, lejos de objetivos más principales pero a plazos demasiado largos para sus planteamientos. El principio de la Directiva “el que contamina paga” cumple con parte de la misión que le puede corresponder para justificar esa respuesta frente a sus impactos ambientales, aunque es de muy difícil valoración algún posible efecto, como la extinción de alguna especie, o ecosistema. Más largos plazos son propios de estados, supuestamente con medios poderosos para vencer las fuerzas reales inmediatas y para responder adecuadamente a retos y compromisos que consideran valores universales y hasta la vida de todos, presente y futura. Desgraciadamente, esta toma de posición de los estados, ni siquiera en países regidos por sistemas democráticos, con la mejor reputación concedida por la Historia, ha demostrado hasta ahora la capacidad ejecutiva conveniente a la objetividad y conforme con la razón. Por el contrario, evidencian el talón de Aquiles de no poder enfrentarse a fuertes y demasiado discretas fuerzas económicas interesadas, en última instancia representadas por *señores de guerras*, que no son los militares, sino amos de mercados. A veces, la misión es imposible, incluso para el aparente poder y la buena intención demostradas por el *Yes we can* del presidente Obama.

La conferencia de París habrá de enfocar el objetivo que es posible pretender, lo que contribuirá a fijar ideas sobre el poder o la debilidad de quienes hayan de asumir la función de proteger al recurso natural agua, y superar ya la etapa de planificaciones sin quedarse en reiteradas posiciones voluntaristas. Pues ahora viene la etapa más difícil, la del paso de las intenciones a la acción, en tiempos que ya no son de las bárbaras naciones, sino posteriores al siglo de las luces.

VALOR Y PRECIOS DEL AGUA, ANTE UN FUTURO DE ESPERANZA

Se ha comentado que las propiedades térmicas del agua le confieren una capacidad reguladora del clima, con el concurso de la energía solar que, junto a otras causas, es función determinante para un ambiente soportable y sostenible. Pues, además, por su condición disolvente en el estado líquido, previo a su evaporación, el agua tiene capacidad para limpiar suelos y acuíferos de contaminantes. Y, ya en la fase de vapor, el agua que la naturaleza arrastra con el aire es *elemento* igualmente valioso e indispensable en el ciclo natural del agua, por cuanto es devuelta limpia y libre, como lluvia.

Tan esenciales funciones dan su valor a las aguas continentales, y recuerdo el encabezamiento *Tiene tanto valor que no tiene precio*, a ella referido, con el que un trabajo periodístico de Elías Feres lo destacaba, con motivo de la urgencia de la planificación hidrológica activada, por aquel entonces, por la prolongada sequía que assolaba gran parte de España. Su publicación durante el verano de 1994, en las páginas de *El País*, dio oportuna actualidad a la antigua paradoja de que, por tratarse de un recurso natural esencial para la vida, el valor del agua no era compatible con que se le pudiera poner precio¹¹.

Con sus valores, el aire se resiste hasta ahora a que se le ponga precio, como sí ha sido posible y le va siendo aplicado al agua, como consecuencia de la exigencia de un pago para hacerla disponible con calidad. Evidentemente, esto la hace más inasequible, y podrá llegar a hacerse inaccesible para los estratos sociales más desfavorecidos. Al ofrecer medios para su control, la

¹¹ Otras leyes de mínimos funcionan en la Naturaleza, y ésta no ha planificado la alteración de caminos que hace el hombre, seguramente aún más compleja que la de los caminos del agua. La razón debería asimilar su lección, a efectos de contribuir a que sean abiertas *grandes alamedas al hombre libre*, en espacios de educación y cultura que sensibilicen a la opinión pública. No hay lugar aquí para desarrollar esta idea, lo que ya proponen los planes hidrológicos cuando se preocupan por cultivar, interesar y motivar a la opinión pública, aunque sin disipar temores sobre el desequilibrio real entre el potencial de los medios de información y la capacidad ciudadana para imponerlos, con aprovechamiento.

hidráulica limita su libertad, pero la hace más planificable y controlable, con sus pros y sus contras. Son inevitables sus infraestructuras para embalse, en vasos de presas, y conducción, por canales y tuberías, entre otras, antes de llegar a sus destinos. Todo ello justifica hablar de precios del agua cuando se analizan costes (cánones y tarifas) que habrán sido necesarios para disponer de los recursos de agua así proporcionada, en calidad como en cantidad. O de *pérdidas*, cuando se analizan servicios públicos que no tienen precio, o que valen mucho más.

Se deriva de actuaciones como las comentadas una creciente valoración de la conciencia colectiva sobre la necesaria ponderación de valores económicos, ambientales y sociales en la administración pública de los recursos hídricos. Algo que no es novedoso en países acostumbrados a hacer pagar costes de disponibilidad y limpieza vía impuestos o multas. El sistema productivo imperante los impone.

Recuerdo asimismo cómo, con muchos años de retraso, fue promulgada la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que siguió a la Ley de Aguas. Se fijan allí “los elementos básicos de coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca y remite a un posterior desarrollo normativo el establecimiento de los criterios técnicos y metodológicos que deberán tenerse en cuenta en la futura revisión de los mismos.”

Ya han sido publicados todos los planes de cuenca, que han venido goteando hasta tiempos muy actuales, completando el primer ciclo de planificación hidrológica efectuado de acuerdo con la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea.

En definitiva, no son tan parecidos el agua líquida y el aire, con tanto en común, pero aún lo son algo, con relaciones que el desarrollo científico va determinando. También el agua marina tiene semejanzas, y los planes hidrológicos le dedican una merecida atención que se irá acusando, a sus plazos. Y deberá ser tratada con relación a otros desechos y, en particular, a los que se derivan de otro recurso que ya se denuncia con mayor alarma que la muy *colateral* que a aquí se le va conce-



El agua tiene tanto valor que no tiene precio.
Foto: Álvaro López.

diendo: la energía, no la eólica o hidráulica, sino la nuclear, la geotérmica o la química del petróleo, por su contribución específica a ámbitos contaminación; pero se apunta esta idea aquí como quien, en el mundo de las fábulas, habla de poner puertas al campo, aunque sin olvidar el hecho de que el campo ya las tiene, y bien controladas, desde hace mucho tiempo; pero, al día de hoy, la planificación del petróleo, a escala mundial, como la del agua del mar, como la del aire, como en su momento lo fue la reforma agraria a escala hispánica, siguen pendientes, mientras que los planes hidrológicos ya llaman a dejar franca la puerta a los usuarios del agua..., que también somos todos.

Como es propio de un estado democrático, a las alturas de los años que corren, el gobierno español ha terminado haciéndose eco de las preocupaciones expresadas y, desde la transición, ha manifestado repetidas muestras de su intención de promover la buena gestión de algo que es propio de todo el pueblo, por no decir, con palabras más grandes, de todo el género humano.

Hay que hacerlo profundizando en una famosa referencia a la política estúpida, por supuesto descuido de la economía. Convendrá completarla con la ponderación propia de la **sociología**, no sin antes haber puesto una y otra sobre el cimientamiento general de todas las ciencias, las que han sido citadas y las que no. “Es la sociología, estúpido”, habría que corregir. Y, dentro de su complejidad, por su carácter de su mayor contenido, científico, técnico y social. Controlable, tendrá que ser, aun con esa complejidad, porque las dificultades previsibles habrán de sujetarse al poder de la razón, que no deberá dejarse someter al imperio de la *razón* económica.

El camino de la esperanza ha sido abierto, y el seguimiento previsto deberá desarrollarse conforme a la voluntad de buen hacer que se percibe en el contenido de los artículos 34 y 35 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional, como declaración de intenciones, a las que hay que desear los mejores resultados durante su ejecución. Un arma de dos filos, por cuanto cabe temer vicios

Recuadro 1

Un ejemplo de estela a evitar, sobre un sistema frágil



Espacio que perteneció al acuífero de Los Alcores frente al valle del Guadalquivir

Epitaño
que pudieran reconocer unos epulones que quisieran evitar el Infierno
puesto que aquí sólo caben maldades

HIC IACET vida de las huertas de **Los Alcores**

fue sostenida por el agua que reservaba su **calcarenita porosa** víctima, por explotación de su albero, vendido para ruedos taurinos.

Tradicionalmente realizada en Carmona con excavación manual y transporte a lomos de burro, no resistió la presión de una economía armada con excavadoras y medios de transporte más modernos.

continuados de una historia interminable, sin actuaciones con la debida equidad, eficacia y urgencia. La intención que pudo determinarlos es la que también puede justificar la transcripción íntegra de dos de sus artículos finales:

Artículo 34. Investigación, desarrollo y conocimiento hidrológico.

1. El Gobierno impulsará las actividades de I + D en el campo de los recursos hídricos. A tal fin en el plazo de un año presentará un programa de investigación, desarrollo y conocimiento de los recursos hídricos, en el que se identifiquen y propongan las líneas maestras que contribuyan a la mejora del conocimiento, tecnologías y procesos en aquellos campos y actividades relacionados con el agua, que la planificación hidrológica detecte como prioritarios, y en especial en lo referente a la gestión, preservación de la calidad y uso sostenible de la misma.
2. El programa de investigación, desarrollo y conocimiento de los recursos hídricos será elaborado y ejecutado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, en colaboración con los Organismos de Investigación de la Administración General del Estado y las Universidades, y coordinadamente con el Ministerio de Medio Ambiente, todo ello sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas en materia de recursos hidráulicos, medio ambiente e investigación.

Artículo 35. Seguimiento, actualización, revisión y publicidad.

1. A partir de la entrada en vigor de la presente Ley, el Ministerio de Medio Ambiente publicará cada cuatro años un informe de seguimiento sobre la aplicación de los Planes Hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional, con el fin de mantener al ciudadano informado de los progresos realizados en su aplicación y facilitar la participación ciudadana en la planificación. A los efectos de su publicación conjunta, las Comunidades Autónomas facilitarán los informes co-

respondientes a los Planes Hidrológicos de las cuencas intracomunitarias.

2. Dicho informe será sometido a la consideración del Consejo Nacional del Agua, el cual, en función de los resultados obtenidos en la aplicación de los distintos Planes Hidrológicos, podrá proponer, bien al Gobierno para las cuencas intercomunitarias, bien a la Administración autonómica correspondiente para las cuencas intracomunitarias, criterios para la actualización o revisión de los mismos.
3. El Ministerio de Medio Ambiente adoptará las medidas necesarias para el acceso público a la documentación técnica que constituye los antecedentes y presupuestos del Plan Hidrológico Nacional y, a tal efecto, ordenará una edición oficial del mismo en la que se incluyan la memoria y todos sus anexos.

[Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional]

A MODO DE CONCLUSIÓN

La planificación comentada tiene el riesgo de no ser determinante para una adecuada aplicación. Sin embargo su voluntarismo no resulta exagerado, y el tiempo dirá si es desproporcionado, habida cuenta de la disponibilidad actual de avanzados conocimientos sobre la naturaleza de los problemas tratados, como de modernas técnicas para dominarlos. Pero unos con otras no aseguran, por sí mismos, que como buenos deseos no se estrellen, una vez más, en un manejo irresponsable de potentes equipos con tecnologías controladas por agresivos intereses privados capaces de arrastrar a desequilibrios que pueden afectar negativamente a toda la humanidad.

En parte, estas líneas de cierre pretenden resumir las ideas expuestas desde el encabezamiento, para destacar con una imagen cómo a la fuerza y a los valores propios del agua se oponen fuerzas que pueden estar sostenidas por criterios *razonables* para alguna gestión económica, pero *irrazonables* para la gestión que aún no es capaz de imponer una humanidad demasiado inmadura. ♣



INFORMAR SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ES OTRA FORMA DE CUIDARLO

Desde Ecoembes también lo hacemos estando detrás del proceso que hace posible que ya se reciclen el 71,9% de los envases domésticos que gestionamos.



ECOEMBES
EL PODER DE LA COLABORACIÓN

Orgullosos de lo nuestro

Alimentos con garantía de origen y tradición



**Denominación
de Origen
Protegida**



**Indicación
Geográfica
Protegida**



**Especialidad
Tradicional
Garantizada**



Europa los distingue ¿y tú?



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

alimentación.es

Las reservas naturales fluviales y la planificación hidrológica

Erika González Briz, Santiago Martín Barajas y Raúl Urquiaga Cela

Área de Agua. Ecologistas en Acción
Fotos cedidas por Ecologistas en Acción

Los ríos son probablemente los ecosistemas que más se han visto afectados y transformados en nuestro país. La acción humana ha producido, especialmente en los últimos 70 años, distintas alteraciones en los cursos fluviales que han supuesto la modificación del régimen de caudales, la reducción de la calidad de las aguas, la alteración de la morfología fluvial, cambios en las comunidades de seres vivos y modificaciones en los usos del territorio. Estas alteraciones, en mayor o menor medida, han afectado a todos los ríos peninsulares y hoy resulta difícil localizar en nuestra geografía un río sin intervenciones antrópicas.

La extracción del agua y sus usos asociados (abastecimiento, actividades económicas y sobre todo la agricultura) son la causa principal de esta degradación. Otras acciones han supuesto que la mayor parte de los caudales de los ríos tengan un gran volumen de contaminantes o que muchos tramos hayan sido convertidos en canales, dejando de ser ecosistemas naturales.

No obstante esta realidad, aún es posible encontrar en España ríos con un alto grado de naturalidad y con escasas o nulas alteraciones. Normalmente estos cursos se encuentran en las cabeceras de los ríos, en parajes inaccesibles, despoblados o aislados en las que las actividades humanas han sido mínimas y con un impacto muy reducido.

Con el fin de dotar de una mayor protección a estos cursos, la Ley de Aguas¹ crea en 2005 la figura de las Reservas Naturales Fluviales. La creación de esta figura ha supuesto un paso adelante para la conservación de los mejores ejemplos de los distintos tipos de ecosistemas fluviales, a la vez que representa una esperanza para su preservación en el futuro. La planificación hidrológica se convierte así en la herramienta que debe ayudar a identificar y designar estas reservas y que canalice las medidas necesarias para mantener el estado ecológico de estas masas de agua.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Las Reservas Naturales Fluviales se pueden definir como aquellos ríos o alguno de sus tramos con escasa o nula intervención humana y con una elevada naturalidad, a los que se dota de protección en su dominio público hidráulico, con la finalidad de ser preservados sin alteraciones.

El concepto de Reserva Natural Fluvial nace en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que

¹ Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que introdujo una modificación del artículo 42 en su punto 1.b.c) en el Texto Refundido de la Ley de Aguas.



Río Jarama.
Madrid.
Demarcación
Hidrográfica
del Tajo.

se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que introdujo un cambio en el artículo 42 en su punto 1.b.c') en el Texto Refundido de la Ley de Aguas. Este artículo señala que los Planes Hidrológicos deberán incorporar *obligatoriamente* “las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico”.

El Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH)², en su artículo 22, dio desarrollo a lo previsto en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, estableciendo para las reservas naturales fluviales sus objetivos, los órganos competentes para su declaración, así como los requisitos y criterios que deben tener las masas de agua para ser declaradas reservas naturales fluviales. De este artículo podemos extraer lo siguiente:

- Las reservas fluviales se circunscriben a ríos con alto grado de naturalidad y con escasa o nula intervención humana.
- De forma adicional se establece que se tendrá que tener en cuenta la naturalidad de la cuenca (no solo de la masa de agua), la existencia de actividades que incidan en las características fisicoquímicas e hidrológicas, que el estado ecológico sea muy bueno, la existencia de regulaciones del flujo de agua, así como la presencia de alteraciones hidromorfológicas.
- Dado que la masa de agua deberá tener muy buen estado ecológico, las reservas podrán ser consideradas como lugares de referencia en el ámbito de la consecución de los objetivos marcados por la Directiva Marco del Agua.
- La declaración de las reservas corresponde a las *administraciones competentes de la demar-*

² Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

cación y al Ministerio de Medio Ambiente. Es decir, tanto la Administración Central como la Administración Autonómica podrán proponer reservas fluviales y declararlas, recogiendo en el registro de zonas protegidas de los planes hidrológicos correspondientes.

- La masa de agua de categoría río será el objeto declarable como reserva fluvial (si bien no se establece que tenga que ser toda la masa de agua o bien una parte de ella).
- Como garantía a la conservación de la calidad de las reservas fluviales se establece que solo se concederán autorizaciones a actividades que puedan suponer alteraciones siempre que estas no sean significativas ni supongan riesgos a largo plazo (la actividad en cuestión deberá someterse a procedimiento de presiones e impacto, pero el RPH no identifica qué tipo de *análisis específico*).

El objeto de las reservas naturales fluviales es crear un marco de protección efectiva para aquellos ríos con un alto grado de conservación, además de poner en valor el rico patrimonio fluvial todavía existente, creando una Red de Reservas en la que estuvieran representadas la mayor cantidad posible de tipologías de ecosistemas de ríos existentes en el territorio del Estado. Esta Red de Reservas Fluviales pretendería alcanzar los siguientes objetivos, según el Ministerio de Medio Ambiente³:

- Proteger y conservar los tramos fluviales aún no alterados por la acción del hombre en las distintas cuencas hidrográficas españolas.
- Mantener un número amplio de tramos fluviales que sean representativos de la diversidad biológica, que aún es posible encontrar en los diferentes tipos de ecosistemas fluviales españoles, y que permitan su utilización como tramos de referencia en el ámbito de los objetivos impuestos por la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE).

- Seleccionar aquellos tramos fluviales que merecen un especial esfuerzo de recuperación en el entorno de las futuras Reservas Fluviales, con el fin de alcanzar una verdadera red de corredores biológicos de índole fluvial, capaces de vertebrar los espacios protegidos en la actualidad por ser parte de la Red Natura 2000.

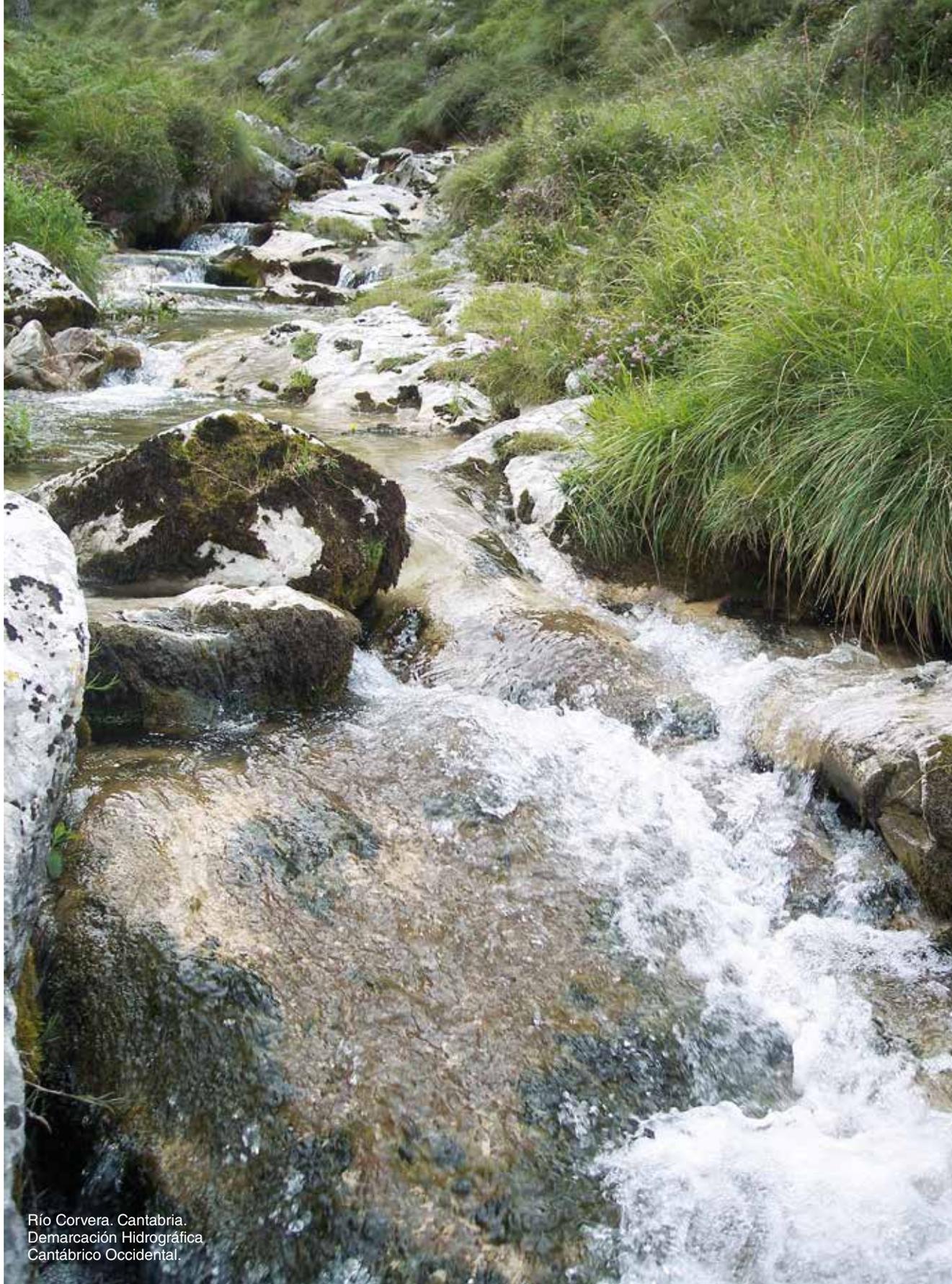
PRIMERA PROPUESTA DE RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Como hemos señalado, los planes hidrológicos de cada demarcación hidrográfica son los instrumentos que deben recoger *obligatoriamente* las reservas naturales fluviales declaradas. Previamente a la elaboración de los planes hidrológicos era necesario identificar qué cursos fluviales tenían suficiente potencialidad para incluir en la Red de reservas. Así, previo al primer ciclo de planificación hidrológica bajo el paraguas de la Directiva Marco del Agua, la Dirección General del Agua planteó al CEDEX (Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas), durante 2007 y 2008, la selección y definición de una primera propuesta de reservas naturales fluviales. Esta propuesta se realizó en el contexto del trabajo de caracterización de la vegetación de ribera que venía haciendo el Área de Ingeniería Ambiental del CEDEX y abarcó a todas las demarcaciones hidrológicas de competencia del Estado.

La propuesta del CEDEX se basó principalmente en criterios relacionados con la estructura y composición de la vegetación de ribera y con la alteración hidromorfológica de los ríos. Además se atendieron otras características como el estado de las comunidades biológicas del río, el estado físico-químico del agua o la ausencia de presiones humanas.

Tras la selección de los tramos en mejores condiciones para ser declarados reservas naturales fluviales, se presentó un informe que recogía la primera propuesta del Catálogo Nacional de Reservas Naturales Fluviales. En él se incluían

³ Recogido en "CEDEX. *Realización de una propuesta de Catálogo Nacional de Reservas Fluviales*. Madrid, 2008."



Río Corvera. Cantabria.
Demarcación Hidrográfica
Cantábrico Occidental.

357 reservas con un total de 2927 Km, solo de las cuencas hidrográficas de competencia del Estado. Este Catálogo sirvió de base para

la propuesta realizada en la mayor parte de los planes hidrológicos surgidos en el primer ciclo de planificación.

Tabla 1. Número y longitud de tramos propuestos para Reservas Naturales Fluviales (RNF) por el CEDEX

Demarcación Hidrográfica	Número de RNF	Kilómetros de RNF
Norte	28	147,1
Duero	12	166,8
Ebro	217	1562,2
Júcar	15	161,8
Segura	14	58,9
Tajo	42	623,5
Guadiana	8	25,7
Guadalquivir	21	181,1
Totales	357	2927,1

Fuente: CEDEX.

LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS

En 2013 y 2014 se publicaron la mayor parte de los Planes Hidrológicos de las distintas demarcaciones correspondientes al primer ciclo de planificación. Estos planes debían materializar el mandato del artículo 42 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, e incorporar las reservas fluviales *declaradas* de cada cuenca⁴.

La interpretación de este punto ha sido muy distinta en cada demarcación. Lo más corriente ha sido encontrar planes hidrológicos que incorporan *propuestas* de reservas naturales fluviales pero que no las *declaran*. En estos casos se recoge en las normativas de los planes la fórmula de *proponer* las reservas naturales fluviales para su declaración por las administraciones competentes.

La mayor parte de los organismos de cuenca no han querido interpretar que, al ser aprobadas la normativas de los Planes mediante Decreto del Consejo de Ministros, se estaban aprobando y declarando las reservas fluviales de sus propias demarcaciones. Sin embargo, hay cinco normativas de planes hidrológicos de demarcación (Duero, Cantábrico Oriental y Occidental, Galicia Costa y Cataluña) que sí dan cumplimiento al mandato del RPH y “establecen”, “determinan” o “definen” las reservas naturales, y por tanto quedan *declaradas*.

Nos encontramos, entonces, que en la mayor parte del territorio del Estado no están declaradas formalmente en los textos de los planes y, por tanto, no se está dando cumplimiento al mandato establecido en la normativa de aguas, ya que en los planes hidro-

Tabla 2. Estado de declaración de Reservas Naturales Fluviales en cada demarcación hidrográfica

Planes hidrológicos que proponen la designación de RNF para su declaración por las administraciones competentes	Planes hidrológicos que declaran RNF
Tajo, Ebro, Miño-Sil, Guadalquivir, Júcar, Segura, Guadiana, Cuencas internas Andaluzas	Duero, Cantábrico Oriental, Cantábrico Occidental, Cataluña, Galicia Costa

⁴ Artículo 42. Contenido de los planes hidrológicos de cuenca. 1. Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente: c) Las reservas naturales fluviales (...).



lógicos señalados **no se recogen las reservas declaradas**. Sin embargo, todos estos planes, al estar aprobados en los respectivos organismos de cada demarcación y posteriormente en el Consejo de Ministros, deberían considerarse como acto suficiente para considerar como declaradas todas las reservas naturales fluviales propuestas, y muy posiblemente así sería interpretado por un juez.

No obstante, este primer ciclo de planificación ha supuesto la designación (proposición o declaración) de un buen número de reservas naturales fluviales. Actualmente hay designadas 211 reservas, que abarcan algo más de 3000 kilómetros lineales de ríos. Estas resultan unas cifras destacables pero muy desiguales dependiendo de su distribución territorial por demarcaciones. Mientras que en las cuencas del Duero y Tago se identificaron un número apre-

Río Salazar.
Navarra.
Demarcación
Hidrográfica
del Ebro.

Tabla 3. Número y longitud de Reservas Naturales Fluviales (RNF) en cada demarcación hidrográfica

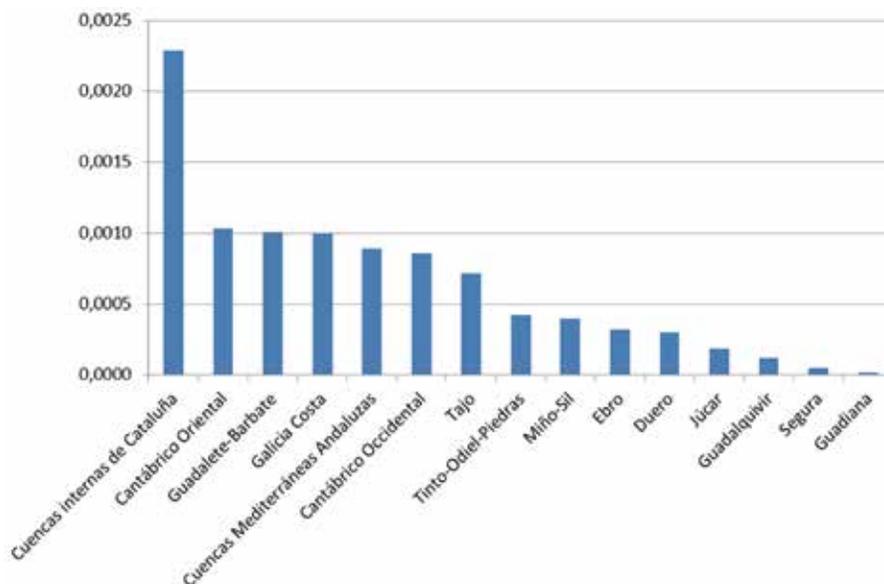
Demarcación Hidrográfica	Número de RNF	Kilómetros de RNF	Extensión demarcación (km ²)
Tajo	40	686,22	55 781
Cuencas internas de Cataluña	38	190,60	16 600
Ebro	27	387,91	8 415
Duero	24	501,29	78 859
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	16	188,60	17 952
Cantábrico Occidental	15	239,02	17 444
Galicia Costa	13	118,01	1 988
Júcar	8	203,10	42 851
Guadalquivir	7	280,50	57 527
Miño-Sil	7	110,80	17 619
Cantábrico Oriental	6	36,30	5 794
Guadalete-Barbate	6	58,10	5 969
Tinto-Odiel-Piedras	2	15,03	4 729
Guadiana	1	15,12	55 527
Segura	1	47,80	18 870
Totales	211	3078,40	492 925

Fuente: Planes Hidrológicos del primer ciclo de planificación de las distintas demarcaciones hidrográficas. Elaboración propia.

ciable, en otras como en el Segura o el Guadiana tan solo fueron designadas una en cada caso.

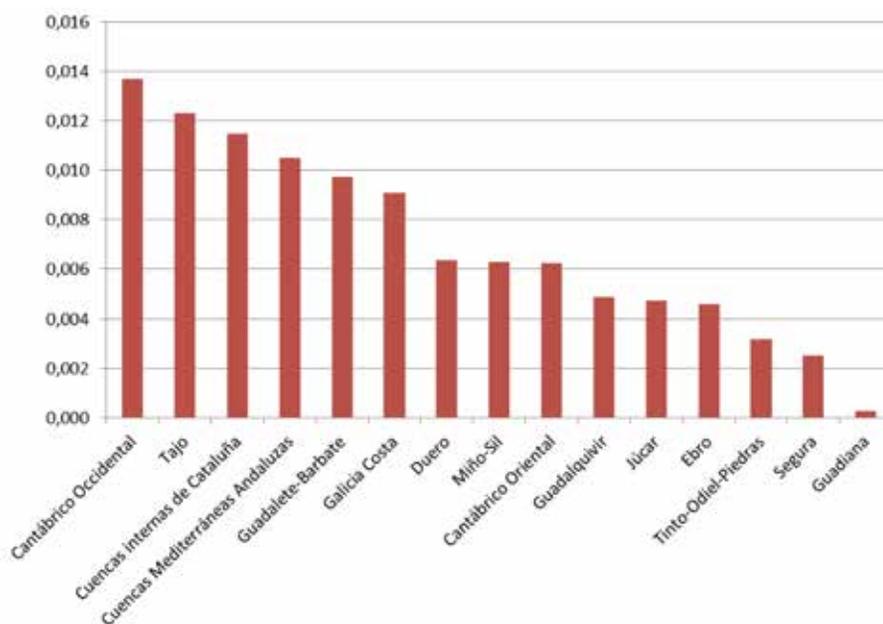
Así, las cuencas con mayor número absoluto de reservas son las del Tajo, con 40, y las

internas de Cataluña, con 38, si bien estas son de una longitud bastante más reducida. En cuanto al número de kilómetros de las distintas propuestas, la realizada desde la demarcación del Tajo es de nuevo la mayor,

Gráfica 1. Relación del número de Reservas Naturales Fluviales por Km² de la demarcación

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Relación de longitud (en Km) de Reservas Naturales Fluviales por Km² de la demarcación



Fuente: Elaboración propia.

con 686 Km, seguida de la del Duero, con 501 Km.

Para valorar el esfuerzo de cada organismo de cuenca en la proposición de las reservas naturales fluviales, conviene hacerlo en relación al número de reservas fluviales y el número de kilómetros con la superficie de la demarcación. En los gráficos se puede observar que demarcaciones han tenido una mayor disposición en proteger más tramos de ríos de sus cuencas.

Se puede apreciar que las Confederaciones del Guadiana y del Segura han sido las que menor número y extensión de reservas han propuesto. Es también llamativo, por insuficiente, el número de reservas en la demarcación del Guadalquivir. Hay que tener en cuenta que esta es la tercera cuenca hidrográfica en extensión y que tan solo designa 7. También cabe destacar el caso del Júcar con una demarcación también bastante extensa, con alto grado de naturalidad en su cabecera y, sin embargo, con un número pequeño de reservas.

Llama la atención también el caso de la Confederación del Ebro. A pesar de ser la tercera

demarcación que más reservas propone (27), tiene unos valores relativos bastante bajos en ambas gráficas, debido a que es la demarcación más extensa (con 84 415 Km²).

En el lado más positivo, la demarcación que más kilómetros de reservas incorpora en relación con su extensión territorial, es la del Cantábrico occidental. Tiene igualmente unos valores altos en cuestión del número de propuestas. Merece también destacar, en cuanto a una labor positiva de sus propuestas de reservas fluviales, el trabajo realizado en las Cuencas internas de Cataluña, las Cuencas mediterráneas andaluzas, la cuenca del Guadalete-Barbate y Galicia Costa. Resulta llamativo que estas cuatro cuencas son competencia directa de comunidades autónomas.

Otra manera de observar la voluntad en las demarcaciones por incorporar un mayor número y extensión de reservas fluviales está en comparar la propuesta inicial del CEDEX con las que se han hecho en los planes de demarcación.

Ambos trabajos se diferencian en algunos criterios para la designación de las reservas:

Tabla 4. Comparación de número y longitud de Reservas Naturales Fluviales (RNF) en la propuesta realizada por el CEDEX y las propuestas aparecidas en los Planes Hidrológicos de cada Demarcación de competencia Estatal (PHD)

Cuenca hidrográfica	Número RNF		Longitud RNF (Km)	
	CEDEX	PHD	CEDEX	PHD
Norte*	28	28	147,1	386,12
Duero	12	24	166,8	501,29
Ebro	217	27	1562,2	387,91
Júcar	15	8	161,8	203,10
Segura	14	1	58,9	47,80
Tajo	42	40	623,5	686,22
Guadiana	8	1	25,7	15,12
Guadalquivir	21	7	181,1	280,50
TOTAL	357	136	2927,1	2508,06

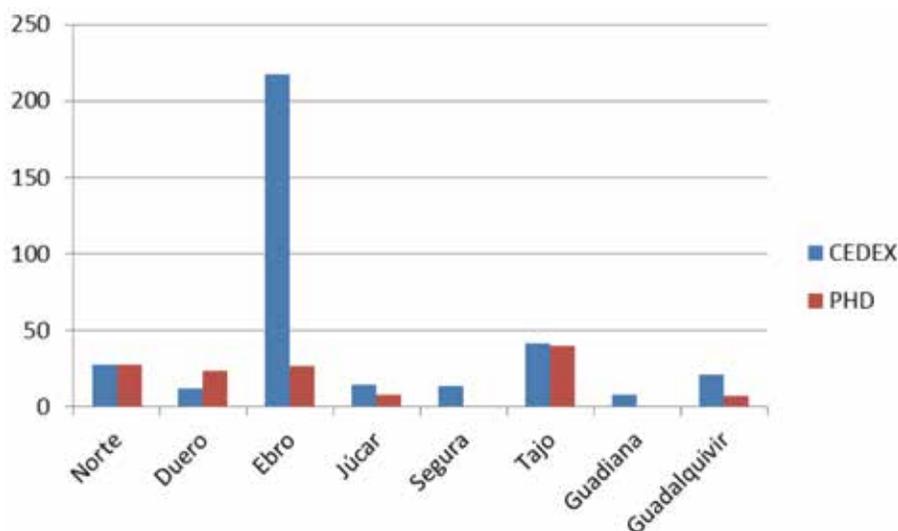
*Incluye las Demarcaciones Hidrográficas de Miño-Sil, Cantábrico Oriental y Cantábrico Occidental
Elaboración propia.

la propuesta inicial del CEDEX atendió fundamentalmente a la representación de las diferentes formaciones riparias características de la cuenca y su elevado grado de conservación; en el caso de los Planes Hidrológicos debían atender a otras consideraciones como el estado ecológico o la ausencia de alteraciones significativas. Con todo, era de esperar una correlación positiva entre unas y otras o, al menos, un no excesivo desfase entre ellas.

En cuanto al número total de reservas las mayores diferencias entre los listados se encuentran en las demarcaciones del Ebro, Segura, Guadiana, Guadalquivir y Júcar. Llama especialmente la atención el caso de la demarcación del Ebro.

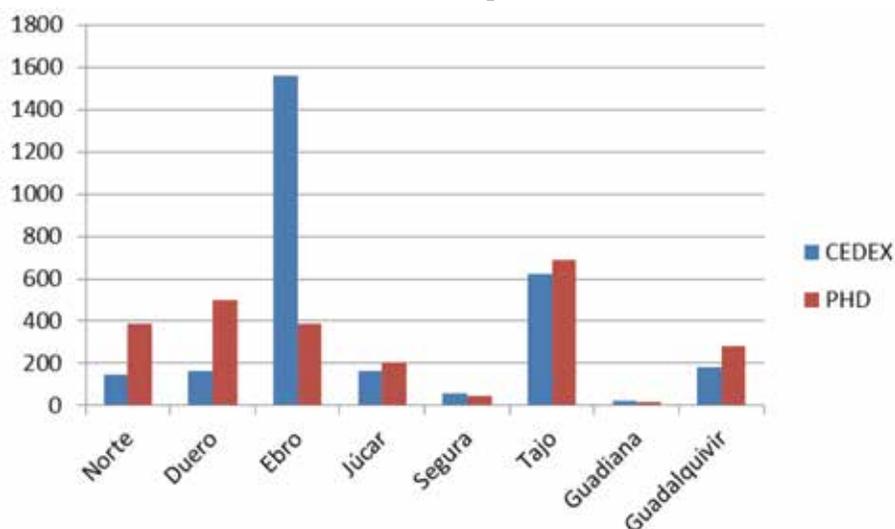
Igualmente en relación al número de kilómetros de reservas, las mayores diferencias están en la demarcación del Ebro. Diferencias destacables se observan en las cuencas del Norte y del Duero.

Gráfica 3. Comparación de número de Reservas Naturales Fluviales en la propuesta realizada por el CEDEX y las propuestas aparecidas en los Planes Hidrológicos de cada Demarcación de competencia Estatal (PHD)



Elaboración propia.

Gráfica 4. Comparación de la longitud de Reservas Naturales Fluviales en la propuesta realizada por el CEDEX y las propuestas aparecidas en los Planes Hidrológicos de cada Demarcación de competencia Estatal (PHD)



Elaboración propia.

CRITERIOS EMPLEADOS POR LOS ORGANISMOS DE DEMARCACIÓN PARA PROPONER LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES

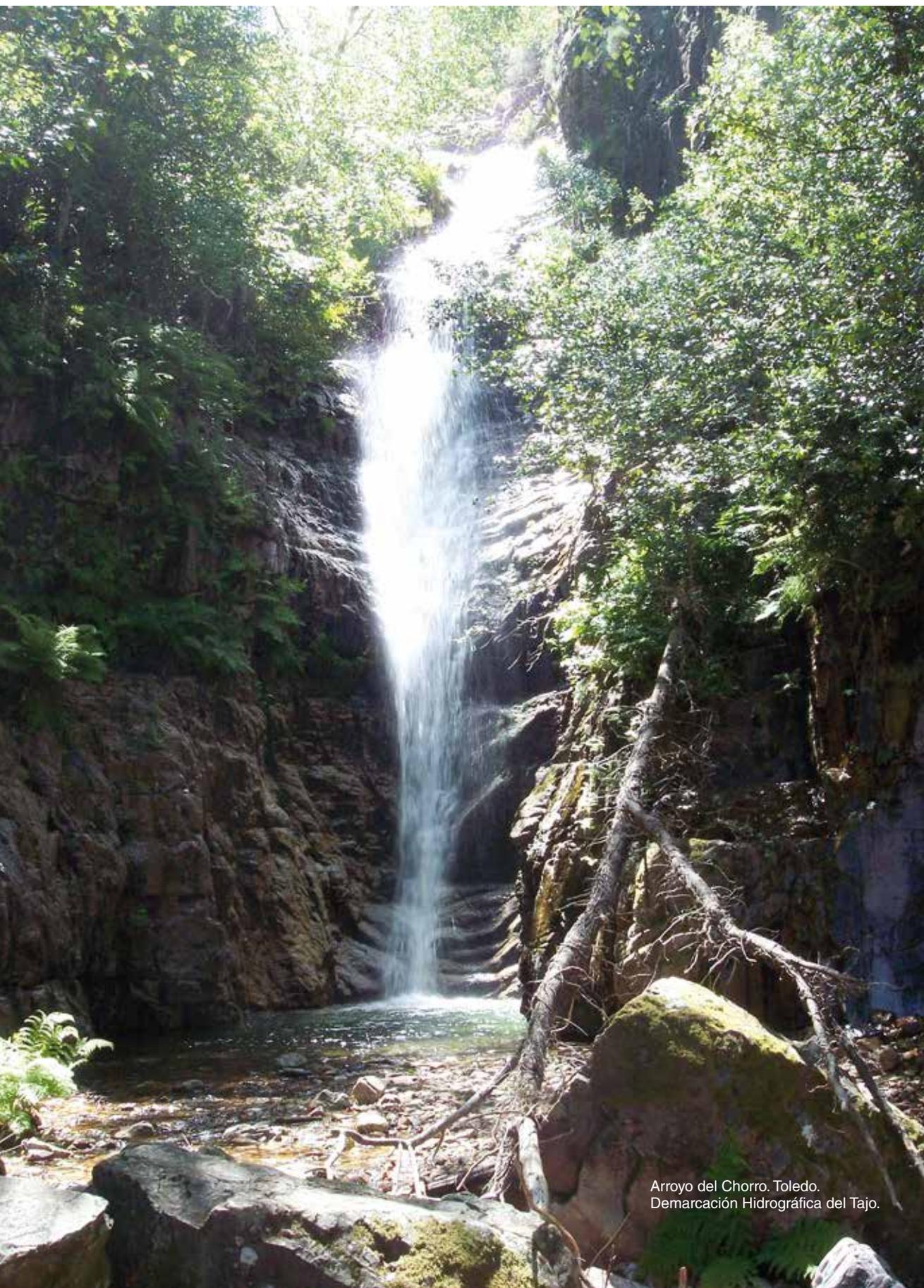
La disparidad que existe en los diferentes planes hidrológicos en cuanto a la extensión y número de reservas puede ser explicada, en parte, porque los criterios seguidos por cada uno de los organismos de las demarcaciones no han sido ni mucho menos homogéneos. Analizando los listados propuestos por cada confederación hidrográfica, encontramos muy distintas situaciones que indican la escasa coordinación entre los organismos de cuenca a la hora de identificar y proponer los cursos fluviales candidatos para ser reservas fluviales.

Como criterio general se ha utilizado el alto grado de naturalidad en el curso fluvial o masa de agua y la no existencia de presiones significativas (actividades humanas que alteren las condiciones físico-químicas e hidrológicas, incidencias de regulación, alteraciones hidromorfológicas).

A partir de estos criterios, que no son otros que los que aparecen en el Reglamento de Planifica-

ción Hidrológica, las pautas seguidas han sido muy diversas:

- **Masa de agua como la unidad de la reserva natural fluvial.** El punto 1 del artículo 22 del Reglamento de Planificación dice que las “reservas corresponderán a masas de agua de la categoría río”. Este artículo ha sido interpretado de distintas formas:
 - En un sentido estricto, cuando la reserva fluvial se circunscribe a la totalidad de la masa de agua. Este hecho ha propiciado, por ejemplo, que la propuesta de la Confederación del Segura fuese tan reducida.
 - En un sentido amplio, cuando la reserva ocupa la parte de la masa de agua con mayor naturalidad y ausencia de presiones significativas. Así ha sido entendido en las propuestas realizadas en el Tajo, Ebro, Cantábrico, Júcar, Cataluña y las tres cuencas internas andaluzas. Esta interpretación ha propiciado que el número de propuestas pudiera ser mayor.
 - Incluso, ha habido casos (Tajo y Cuencas internas de Cataluña) que, empleando



Arroyo del Chorro. Toledo.
Demarcación Hidrográfica del Tago.

este criterio, han identificado varias reservas independientes en una misma masa de agua.

- También hay propuestas (Duero y Júcar) que incluyen una reserva natural fluvial en varias masas de aguas.
 - Por último, un criterio que ha propiciado que las propuestas sean mayores y, sobre todo, que se incluyan cursos fluviales en estado prístino, ha sido el de incluir reservas en zonas que no están identificadas como masas de agua. Esto ha sido empleado en las propuestas del Duero, Ebro y Cantábrico Occidental.
- **Estado ecológico.** Si bien el Reglamento de Planificación dejaba establecido que “*el estado ecológico de dichas reservas será muy bueno*” no siempre los organismos de cuenca lo han tenido en cuenta para elaborar sus listados (Tajo, Duero, Cantábrico, Guadiana, Cuencas mediterráneas andaluzas, Guadalete-Barbate, Galicia-Costa). Así encontramos masas de agua con estado *bueno* e incluso *moderado*. Esto ha propiciado que ríos con problemas puntuales que les impiden alcanzar el muy buen estado, pero con un muy alto valor desde el punto de vista de su naturalidad o de su valor ambiental (importancia para la conservación de especies, de hábitats,...) puedan ser declarados reservas. Se propicia entonces el cumplimiento del objetivo de esta figura de conservación (*preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana*). En Ecologistas en Acción nos parece acertada esta forma de proceder, efectivamente el estado ecológico debería interpretarse como un mandato para que las confederaciones establezcan medidas que permitan *el muy buen estado ecológico* de las reservas.
 - **Estado químico.** Las confederaciones del Miño-Sil y del Ebro han entendido que además del muy buen estado ecológico, el estado químico de las masas de agua debería ser limitante.
 - **Pertenencia a otras figuras de conservación.** El hecho de que la masa de agua esté dentro de una zona protegida, en especial por motivos de su importancia para la biodiversidad, por su singularidad o por su representatividad ecológica, ha sido un criterio seguido por algunos organismos, llegando a ser un limitante para algunas propuestas. Así, la Confederación del Ebro solo ha propuesto para reserva fluvial los tramos incluidos en espacios de la Red Natura de las masas de agua; o la Agencia Catalana del Agua solo ha identificado masas de agua que tengan al menos el 80% de su territorio en Red Natura. Otras demarcaciones, como el Tajo, las cuencas internas andaluzas y Galicia-Costa han tenido presente para su identificación que formaran parte de algún tipo de figura de protección.
 - **Longitud de la masa de agua.** Ha sido tenido en cuenta como elemento limitante para las cuencas del Guadalquivir (tramos con longitud de suficiente entidad) y las internas catalanas (ríos mayores de 1 Km).
 - **Tramos de cabecera.** La Confederación del Guadalquivir ha realizado su propuesta condicionada a que las masas de agua potenciales para ser reservas fuesen tramos de cabeceras de ríos.
 - **Presiones en la cuenca.** Aunque del texto de la normativa se extrae que las reservas fluviales no pueden tener presiones significativas (o que si estas existieran no pueden suponer efectos negativos significativos o que supongan riesgo a largo plazo), algunas confederaciones, como la del Guadalquivir, van más allá a la hora de identificar sus posibles reservas naturales fluviales, reduciendo estas a las que no tengan *ningún* tipo de presión.
 - **Estaciones de referencia.** La ubicación de las estaciones de referencia ha sido tomado como criterio en las demarcaciones del Ebro, de las cuencas internas catalanas y del Miño-Sil. Esta condición ha supuesto un factor limitante a la hora de crear propuestas más amplias.



Río Alba.
Asturias.
Demarcación
Hidrográfica
Cantábrico
Occidental.

Podemos observar, en primer lugar, que no ha habido una unificación de criterios entre los organismos de cuenca que justificaría en buena manera la disparidad de propuestas de reservas naturales fluviales presentadas. Cada organismo ha empleado las pautas que ha estimado más oportunas. En algunos casos estas han propiciado que algunas propuestas hayan

sido amplias y que redunden en la consecución del fin propio de la figura de las reservas fluviales, como es la preservación sin alteraciones de los tramos de ríos mejor conservados. Sin embargo, en no pocos casos, estos criterios han funcionado como impedimentos para que numerosos tramos de ríos, bien conservados y con elevado valor ecológico, hayan



podido ser declarados reservas. El hecho de no ser propuestos determina que no gocen de las garantías de protección que genera esta figura.

Desde la perspectiva de Ecologistas en Acción consideramos necesario que exista una coordinación inter-cuencas, preferiblemente a través de instrumentos normativos, que marque las pautas y criterios a la hora de designar las reservas naturales fluviales, que estableciera claramente los procedimientos para realizar la declaración de reservas, así como las obligaciones de los organismos de cuenca de cara a su futura gestión y conservación.

Para evitar que la declaración de reservas fluviales se demorase en el tiempo, y para conseguir crear de forma efectiva la Red y el Catálogo Nacional de Reservas Fluviales, sería necesario que el instrumento normativo que se crease recogiera a todas las reservas naturales fluviales “propuestas” en los planes hidrológicos como

reservas “declaradas”, al aparecer en las normativas de los mismos.

REPRESENTATIVIDAD DE LAS TIPOLOGÍAS DE RÍOS EN LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Los trabajos realizados por el CEDEX para proponer el Catálogo Nacional de Reservas Naturales Fluviales tuvieron especial cuidado para que su propuesta recogiera un número suficiente de tramos en las distintas regiones biogeográficas y en los diferentes tipos de ríos, de forma que todas las tipologías de masas de agua de la categoría río se encontraran representadas.

Entendemos que es un criterio que debería haberse tenido en cuenta en todas las demarcaciones hidrográficas, especialmente con la visión de crear una verdadera Red y un Catálogo que sean representativos de la diversidad de hábi-

Río
Manzanares.
Madrid.
Demarcación
Hidrográfica
del Tajo.

Tabla 5. Ecotipos recogidos en las propuestas de Reservas Naturales Fluviales (RNF)

Ecotipos representados en las propuestas de RNF	Demarcaciones que los recogen
1 Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	T
4 Ríos mineralizados de la Meseta Norte	D
6 Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena	Gvir, TOP
7 Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud	GB
8 Ríos de la baja montaña mediterránea silícea	T, Gvir, Gna, Cat
9 Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	J, Cat, CMAnd
10 Ríos mediterráneos con influencia cárstica	Cat
11 Ríos de montaña mediterránea silícea	T, D, Gvir, Cat, CMAnd
12 Ríos de montaña mediterránea calcárea	T, E, D, Gvir, J, S, Cat
18 Ríos costeros mediterráneos	Cat, CMAnd
20 Ríos de serranías béticas húmedas	CMAnd, GB
21 Ríos cántabro-atlánticos silíceos	MS, COc, Gal
22 Ríos cántabro-atlánticos calcáreos	COc
23 Ríos vasco-pirenaicos	COr
24 Gargantas de Gredos-Béjar	T
25 Ríos de montaña húmeda silícea	MS, D, COc, Gal
26 Ríos de montaña húmeda calcárea	E, D, COc, Cat
27 Ríos de alta montaña	E, MS, D, Cat, CMAnd
30 Ríos costeros cántabro-atlánticos	COc
31 Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos	COr, GC
32 Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos	COr

Cat-Cuencas internas catalanas; CMAnd-Cuencas mediterráneas andaluzas; COc-Cantábrico Occidental; COr-Cantábrico Oriental, D-Duero; E-Ebro; Gal-Galicia Costa; GB-Guadalete y Barbate; Gna-Guadiana; Gvir-Guadalquivir; J-Júcar; MS-Miño-Sil; S-Segura; T-Tajo; TOP-Tinto, Odiel y Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

tats fluviales y con el fin de alcanzar una efectiva red de corredores biológicos que vertebran los espacios protegidos existentes. Tan solo en los planes del Guadalquivir y del Miño-Sil se recoge la intención de contemplar la representatividad de los ecotipos existentes en la demarcación, aunque pudiera ser que en otras confederaciones también se haya previsto.

Revisando los ecotipos recogidos en las 211 propuestas realizadas en las demarcaciones hidrográficas, nos encontramos con que 21 de los 32 ecotipos presentes en el territorio del Estado han sido contemplados en las propuestas de reservas fluviales.

Hay que tener en cuenta la imposibilidad de que todos los ecotipos existentes cuenten con ejemplos de masas de agua con alto grado de

naturalidad y ausencia de presiones significativas. Así, todos los ríos de ecotipos correspondientes a los principales ejes fluviales (ecotipos 14, 15, 16, 17, 28 y 29)⁵ se encuentran sumamente alterados. De igual forma resultaría imposible que el ecotipo 19 Ríos Tinto y Odiel pudiera contener la figura de la reserva natural fluvial.

Sin embargo con el resto de tipologías no representadas⁶ se echa en falta una mayor voluntad

⁵ 14 Ejes mediterráneos de baja altitud, 15 Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados, 16 Ejes mediterráneo-continentales mineralizados, 17 Grandes ejes en ambiente mediterráneo, 28 Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos silíceos, 29 Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos.

⁶ 2 Ríos de la depresión del Guadalquivir, 3 Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte, 5 Ríos manchegos, 13 Ríos mediterráneos muy mineralizados, 33 Ríos de mineralización alta de llanuras sedimentarias de la submeseta sur.



y disposición de los organismos de cuenca por conseguir la inclusión, y por tanto un mejor estado ecológico, de estos tipos de masas de agua de la categoría río. Las demarcaciones con masas de ríos de estos ecotipos deberían proponer en sus respectivos planes hidrológicos medidas encaminadas para que, en el siguiente ciclo de planificación, alguno de ellos pudiera ser declarado reserva natural fluvial y por tanto contar con una Red de Reservas Naturales Fluviales más completa y coherente.

LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES EN EL SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN

El nuevo ciclo de planificación que debe iniciarse en 2016 podría ser una oportunidad para que los organismos de demarcación desarrollasen e incluso ampliasen la figura de las reservas fluviales en sus respectivas cuencas hidrográficas. Sin embargo, salvo algunas excepciones,

los borradores de los planes, actualmente en información pública, no hacen más que copiar los listados aparecidos en los planes en vigor.

Estos nuevos planes deberían servir para dar por declaradas todas las reservas naturales fluviales de cada demarcación y proceder así a la formación del Catálogo y Red de Reservas Naturales Fluviales prevista. No hacerlo, significaría que la mayor parte de los organismos de cuenca están mirando hacia otro lado para no atender al mandato emanado del artículo 42 del TRLA, lo que entendemos constituiría una grave irregularidad.

La mayor parte de confederaciones hidrográficas utilizan la idéntica fórmula de proponer las reservas naturales fluviales para que sean declaradas conforme al procedimiento establecido (Ebro, Guadalquivir, Júcar, Segura, Guadiana, Tajo), lavándose las manos en su responsabilidad de utilizar la aprobación de los Planes como procedimiento de declaración. Sin embargo, otras

Río Tus.
Albacete.
Demarcación
Hidrográfica
del Segura.

confederaciones como Miño-Sil, Duero, Cantábrico Oriental y Cantábrico Occidental sí las dan por aprobadas. La Confederación del Guadiana da por declarada la propuesta aparecida en su anterior plan (río Guadarranque) pero no así la propuesta de 8 reservas nuevas realizadas en el marco de la nueva planificación.

Resulta llamativo el caso de la Confederación del Tajo, que indica en el documento a consulta del nuevo plan, que se procederá durante el periodo de vigencia del Plan a la declaración de algunas reservas naturales fluviales y esta se realizará “conforme a lo establecido en el artículo 25 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional”⁷. El procedimiento indicado en este artículo no es de aplicación a las reservas naturales fluviales ya que se refiere a una figura de conservación (“Reservas hidrológicas por motivos ambientales”) completamente distinta. Según indica el artículo, esta figura de reserva hidrológica será de aplicación a “determinados ríos, tramos de ríos, acuíferos o masas de agua para su conservación en estado natural”. Como hemos visto anteriormente, las reservas naturales fluviales solo son aplicables a las masas de agua de categoría río. Además, por si no fuese esto argumento suficiente, la finalidad de estas reservas hidrológicas es “la protección y conservación de los bienes de dominio público hidráulico que, por sus especiales características o su importancia hidrológica, merezcan una especial protección”. Es decir, una finalidad completamente diferente en la que bien podría incluirse un embalse, un humedal o aguas subterráneas.

Pero lo más sorprendente en relación a esta cuenca, es que la Confederación Hidrográfica del Tajo no tiene contemplada la declaración de todas las reservas propuestas sino solo de 7 tramos de la propuesta de 40 reservas del plan del primer ciclo. Incluso en los mapas no aparecen algunas reservas propuestas, como la del curso alto del río Manzanares. Estos hechos suponen un desacierto y un retroceso que debiera ser co-

rregido por la Confederación a la hora de aprobar el documento definitivo a mediados de año.

Desde el lado positivo, el nuevo ciclo de planificación puede servir para que dos demarcaciones aumenten considerablemente el número de reservas identificadas. Tanto la Confederación del Segura como la del Guadiana han ampliado sus listados con 7 y 8 nuevas reservas respectivamente, gracias al trabajo de identificación por Ecologistas en Acción que se expone a continuación. La nota negativa se la lleva una vez más la Confederación del Ebro, al eliminar una de las reservas propuestas en el anterior ciclo de planificación.

En definitiva, en lo que a reservas naturales fluviales se refiere, unas pocas confederaciones han dado muestras de avanzar, la mayoría se han mantenido como estaban, y algunas incluso han retrocedido.

NUEVAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES EN LAS DEMARCACIONES DEL GUADIANA Y DEL SEGURA

Ecologistas en Acción, con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Fundación Biodiversidad, lleva realizando desde agosto de 2014 el proyecto “Propuesta de creación de nuevas Reservas Naturales Fluviales en algunas demarcaciones y fomento de las mismas”, cuyos objetivos son la identificación de tramos de ríos de las cuencas del Segura y del Guadiana para su catalogación como Reservas Naturales Fluviales, así como hacer un análisis de la gestión de las ya existentes.

El trabajo de identificación se ha circunscrito a estas dos demarcaciones hidrográficas debido a que, como se ha visto, son las cuencas que cuentan con un menor número de reservas declaradas, con una en cada caso (*Río Guadarranque* en la cuenca del Guadiana y *Río Madera y zona alta del Segura* en el caso de la del Segura).

Para la selección de los ríos se utilizaron los criterios propios de la normativa para deter-

⁷ El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Medio Ambiente, previo informe de las Comunidades Autónomas afectadas, además de las previsiones incluidas en los Planes Hidrológicos de cuenca (...) podrá reservar (...)



minar esta figura (naturalidad de la cuenca, escasa o nula intervención humana, estado ecológico “muy bueno”, existencia de actividades humanas con incidencia significativa en la calidad de las aguas, alteraciones significativas en el flujo de agua y alteraciones morfológicas).

Además, se consideró conveniente valorar la inclusión de ríos que, aún no alcanzando el estado ecológico muy bueno, pudieran presentar condiciones por su alto grado de naturalidad para ser identificados como reservas. Se contempló la existencia de masas de agua que tenían problemas puntuales que hacían rebajar su estado ecológico, pero podían alcanzar el es-

tado muy bueno con la aplicación de medidas de restauración.

No se ha considerado necesariamente a la masa de agua en su totalidad, sino únicamente a aquéllos tramos que tuvieran la potencialidad suficiente. Se ha estimado que si la valoración general del estado ecológico de la masa fuera inferior a muy bueno, algunos tramos de la masa sí podían alcanzarlo por estar fuera del ámbito de influencia de las presiones que inciden en su estado.

También se ha tenido en cuenta la existencia de valores naturales destacables. Se ha creído importante, para cumplir con los objetivos de mantener

Rivera del Fraile.
Badajoz.
Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

un número amplio de tramos fluviales que sean representativos de la diversidad biológica, considerar como valor añadido a las posibles reservas fluviales que contengan comunidades vegetales y especies de fauna de interés para la conservación de la biodiversidad. Así, las poblaciones de peces ha sido un indicador tenido en cuenta para la valoración inicial de los cursos fluviales.

Por último, se ha pretendido tener un listado de ríos candidatos a reservas fluviales que incluyeran todos los ecotipos posibles presentes en la demarcación hidrográfica.

Se barajó una lista amplia de ríos para ser inspeccionados. Tras descartar algunos cursos por no reunir *a priori* los requisitos, se eligieron para ser visitados los que podían tener un alto grado de naturalidad, escasas o nulas alteraciones, valores ambientales destacables y ser representativos de la mayor parte de tipologías de la demarcación. En total se han recorrido 23 ríos de la cuenca del Guadiana y 14 de la del Segura.

El trabajo de campo fue realizado entre los meses de agosto a noviembre de 2014. Las visitas consistieron en un reconocimiento sobre el terreno del curso fluvial, valorando la existencia de alteraciones hidromorfológicas, alteraciones del flujo de agua, existencia de vertidos al curso fluvial, existencia de actividades humanas que pudieran alterar la calidad del río, estado de la vegetación de ribera y de la circundante, identificación de hábitats asociados al río, presencia de fauna de interés, presencia de especies invasoras...

Los datos fueron ampliados posteriormente con información obtenida en la bibliografía, contrastando los valores ambientales y las presiones y amenazas existentes. La información ampliada fue recogida en fichas normalizadas a las cuales se les agregó un dossier fotográfico de cada río.

Finalmente las nuevas reservas naturales fluviales propuestas para cada demarcación hidrográfica son las siguientes:

Tablas 6 y 7. Propuesta de nuevas reservas naturales fluviales en las demarcaciones del Guadiana y del Segura

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA				
Nombre reserva natural fluvial propuesta	Localidad	Longitud (Km)	Masa de agua asociada	Longitud masa de agua (Km)
Gn-01. Rivera del Albarraena	Alburquerque y San Vicente de Alcántara (Badajoz)	45,85	13378 Rivera de Albarraena	45,85
Gn-02. Riveras del Alcorneo y del Fraile hasta su confluencia con el Gévora	San Vicente de Alcántara y Alburquerque (Badajoz)	43,00	13381 Gévora I	94,24
Gn-03. Gargáligas alto.	Casas de Don Pedro y Puebla de Alcocer (Badajoz)	25,94	13416 Río Gargáligas I	25,94
Gn-04. Ríos de la margen derecha del embalse del Cijara (Estena, Estomiza y Estenilla)	Anchuras, Horcajo de los Montes y Navas de Estena (CR); Los Navaluillos y Hontanar (To); Helechosa de los Montes (Ba)	134,39	13443 Río Estenilla;	37,40
			11988 Río Estomiza;	14,78
			13441 Río Estena;	82,21
Gn-05. El Milagro	Retuerta de Bullaque (Ciudad Real) y Ventas con Peña Aguilera (Toledo)	22,06	11987 Río Milagro	22,06
Gn-06. Rivera Grande de la Golondrina	Sanlúcar de Guadiana, El Granado y El Almendro (Huelva)	23,15	13347 Rivera Grande de la Golondrina	23,15
	Total	294,39		

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA				
Nombre reserva natural fluvial propuesta	Localidad	Longitud (Km)	Masa de agua asociada	Longitud masa de agua (Km)
S-01. Río Tus desde su cabecera hasta el balneario de Tus	Yeste (Albacete), Siles (Jaén)	23,34	010701. Río Tus Aguas arriba del Balneario de Tus	23,34
S-02. Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero	Riópar y Yeste (Albacete)	8,50	010801. Arroyo Collados	3,99
S-03. Río Zumeta (desde su nacimiento hasta el Embalse de la Novia)	Santiago-Pontones (Jaén), Huéscar (Granada), Yeste (Albacete)	58,50	010601. Río Zumeta desde su cabecera hasta su confluencia con el río Segura	68,12
S-04. Arroyos de los Endrinales y de Las Hoyas	Paterna del Madera y Bogarra (Albacete)	22,60	101401. Río Bogarra hasta confluencia con el río Mundo	46,82
S-05. Arroyo de la Espinea	Segura de la Sierra (Jaén) y Yeste (Albacete)	8,50	010601. Arroyo de la Espinea	6,58
S-06. Arroyo del Puerto (tributario por la izquierda del río Tus)	Yeste (Albacete)	7,53	101002. Río Tus desde Balneario de Tus hasta embalse de la Fuensanta	18,16
S-07. Río Chícamo (desde su nacimiento hasta El Partidor)	Abanilla (Murcia)	6,53	012601. Río Chícamo aguas arriba del partidor	6,53
	Total	134,44		

Fuente: Elaboración propia.

Ambas propuestas, como se ha indicado anteriormente, han sido asumidas por las Confederaciones del Guadiana y del Segura e incorporadas a los borradores de sus respectivos planes hidrológicos del periodo 2016-2021.

Además de intentar hacer justicia con la realidad de cada cuenca en cuanto a ríos en buen estado y aumentar considerablemente la superficie fluvial protegida en cada demarcación, se incluyen, para el conjunto de reservas de todas las demarcaciones, nuevas tipologías no incluidas. Este es el caso del ecotipo “Ríos mediterráneos muy mineralizados” (río Chícamo). De igual forma, se ha incluido un río del ecotipo “Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena” (Rivera Grande de la Golondrina) que sería la única representación en la cuenca del Guadiana.

Otra aportación de esta propuesta es la de incluir tramos de ríos que son el hábitat de especies animales endémicas, muy amenazadas, e incluso en peligro de extinción, como son el fartet, barbo gitano, barbo cabecicorto, jarabugo, calandino, cangrejo de río autóctono, etc.) y que un mayor estatus de protección puede redundar en una mejora de las poblaciones.

CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones y problemas vistos, las 221 reservas naturales fluviales existentes, propuestas o declaradas, con más de 3000 kilómetros de longitud, representan un escenario alentador y una realidad para la conservación futura de los últimos ríos bien

conservados que todavía subsisten en nuestro país.

Sin embargo, el desarrollo de la figura de la reserva natural fluvial sigue contando con mucho terreno por recorrer. Aunque esté recogida en la legislación básica de agua de nuestro país, se encuentra legislativamente muy poco desarrollada. Lo realizado no es suficiente si realmente lo que se pretende es crear una red de cursos fluviales que proteja y conserve de forma efectiva, que sirvan de referencia para aplicar los objetivos de conservación de la Directiva Marco del Agua y que sirvan de corredores ecológicos que vertebrén el conjunto de espacios protegidos y más concretamente las zonas de la Red Natura 2000.

Actualmente hay una insuficiencia normativa manifestada en la diferente y deficiente interpretación de criterios llevados por los distintos organismos de las demarcaciones hidrográficas para identificar y seleccionar las reservas naturales fluviales de su competencia. Como se ha visto, estos criterios han sido de lo más dispares, lo que ha llevado a que las propuestas realizadas sean muy desiguales entre las distintas cuencas.

La necesidad de una mayor coordinación entre los organismos de cada demarcación es más que patente. En no pocos casos, los criterios empleados para identificar las reservas han funcionado como impedimentos para que numerosos tramos de ríos, bien conservados y con elevado valor ecológico, no hayan podido ser propuestos. De esta forma, en las reservas propuestas se echan de menos no pocos ríos bien conservados que a día de hoy no cuentan con el plus de conservación que supone esta figura.

Igualmente se echa en falta una mayor voluntad y disposición de los organismos de cuenca por conseguir la inclusión de todas las tipologías de masas de agua de tipo río existentes en cada demarcación. Existen al menos 5 tipologías que no tienen ninguna representación en las 221 reservas existentes.

Las demarcaciones con masas de ríos de estos ecotipos deberían proponer en sus respectivos planes hidrológicos medidas encaminadas para que, en el siguiente ciclo de planificación, alguno de ellos pudiera ser declarado reserva fluvial y por tanto contar con una Red de Reservas Naturales Fluviales más completa y coherente.

Desde Ecologistas en Acción consideramos que, además de un mayor esfuerzo y coordinación, se hace necesario contar con un instrumento normativo que regule, desarrolle y fije las bases de las reservas. El actual contenido del Reglamento de Planificación parece estar abierto a supuestas interpretaciones, lo que ha redundado en no contar con un catálogo completo de reservas y en una falta de concreción en medidas de conservación.

Por todo ello, consideramos necesario que se elabore y apruebe un instrumento normativo por el que se cree el Catálogo de Reservas Naturales Fluviales de nuestro país, que deberá incluir tanto las reservas propuestas como las declaradas en los planes hidrológicos de las demarcaciones actualmente vigentes, y que se les dé a todas ellas el rango de reservas naturales fluviales declaradas. Este catálogo se ampliaría con las nuevas reservas que se incluyan en las sucesivas revisiones de los planes hidrológicos que se lleven a cabo.

La creación de las reservas naturales fluviales ha supuesto un avance en cuanto a la preservación de los últimos cursos de agua bien conservados de nuestro país, así como a la protección de las distintas tipologías de ríos y las especies y hábitats asociados a ellos. Es una figura que acaba de dar sus primeros pasos, y se necesita la voluntad decidida y el esfuerzo de todos los actores responsables para conseguir que las reservas naturales fluviales sean una realidad y no queden relegadas a ser listados que aumenten las páginas de los planes hidrológicos de las demarcaciones. ❀

Arroyo de la Espinea. Jaén.
Demarcación Hidrográfica del Segura.



La planificación hidrológica de una cuenca dentro del Plan Hidrológico Nacional

José Valín Alonso

Las reflexiones que a continuación se vierten sobre la materia del epígrafe, corresponden a un jubilado que ha tenido responsabilidades como presidente de un Organismo, en la elaboración de uno de los planes de cuenca, el del Duero en este caso, aprobado en el verano del 2013. Esa situación y la experiencia pasada me permiten, por un lado, valorar positivamente el esfuerzo realizado, y por otro, sentirme legitimado para apuntar las carencias o los aspectos más vulnerables de la planificación desarrollada.

Obviamente, los comentarios se refieren a la parte española de la Demarcación del Duero, aunque es muy probable que buena parte de ellos pudieran extenderse a otras cuencas, dado que la mayoría de los planes se han elaborado siguiendo pautas comunes derivadas del Reglamento y la Instrucción de Planificación vigentes.

TRABAJO AMBICIOSO

Me atrevería a señalar que el trabajo desarrollado por el equipo redactor ha sido, en general, de un nivel alto, llevado a cabo con un esfuerzo notable y con elementos y criterios cualitativos diferenciales respecto a otros documentos de planificación anteriores.

Puede constatarse lo anterior mediante un pequeño repaso del índice del Plan, o entresacando algunos de sus aspectos más significativos que pasan a exponerse a continuación.

Participación Pública e información social

Ha sido amplia y exhaustiva, afectando a las fases fundamentales del proceso de planificación de entre las cuales cabe señalar los Documentos Iniciales, el Esquema de Temas Importantes, el Proyecto del Plan –con su proceso de información pública, así como formulación y contestación de alegaciones– el Dictamen sobre el plan definitivo por el Consejo del Agua de la Demarcación y por el Consejo Nacional del Agua, además del pronunciamiento de Autoridades Competentes.

Del interés mostrado por las distintas entidades y usuarios afectados da fe el abultado número de alegaciones, especialmente las formuladas por la Junta de Castilla y León, la Federación de Regantes del Duero (FERDUERO), las organizaciones conservacionistas y los Ayuntamientos.

Fruto de algunas de esas alegaciones son incluidas determinadas medidas en el primer horizonte temporal del Plan (2015), especialmente las vinculadas a los incrementos de regulación de algunos sistemas claramente deficitarios (Carrión, Órbigo, Eresma) para atender las de-



mandas con las infraestructuras existentes, aun cuando se adoptaren las medidas de ahorro de consumo correspondientes, especialmente las que afectan a la modernización de regadíos dependientes de tales sistemas.

Criterios de Sostenibilidad Ambiental

Se han venido informando con carácter general en el conjunto de los trabajos, de acuerdo con lo previsto en la Directiva 200/60/CVE, con hitos fundamentales concretados en el Informe de Sostenibilidad Ambiental y la Memoria Ambiental del Plan que han hecho posible la Evaluación Ambiental Estratégica del mismo.

Así, tales criterios han estado presentes tanto en el establecimiento de objetivos como en la orientación de las actuaciones del Plan y en la priorización de las medidas del mismo.

Como fruto de la aplicación de dichos criterios cabe señalar la contemplación detallada en el Plan de los siguientes aspectos:

- Creación del Registro de Zonas Protegidas con un amplio volumen de figuras de protección entre las que caben destacar las reservas naturales fluviales y los cerca de 1000 km de tramos de cauce protegidos.

- La notable atención a la consideración de los caudales ecológicos, tanto en puntos relevantes de los cauces como en los desembalses, contemplando no solo las situaciones ordinarias sino las correspondientes a sequías prolongadas.

El Plan incluye además las precisiones relativas a los sistemas de concertación, las tasas de cambio, los caudales máximos y el resto de componentes orientados a conseguir la definición e implantación definitiva de los caudales propuestos en el documento, así como el control y seguimiento de los mismos.

- La atención prioritaria que, desde el punto de vista presupuestario, tienen las medidas vin-

Río Pedroso, afluente del Arlanza. Foto: Confederación Hidrográfica del Duero.

culadas a las mejoras ambientales, tales como los tratamientos de depuración de aguas residuales o la mejora de las condiciones hidromorfológicas y de conectividad de los cauces.

Documentación previa sobre los datos físicos, geográficos, ambientales y de los usos del agua en la Cuenca

Es uno de los aspectos en los que el Plan aprobado destaca respecto a otros trabajos de planificación anteriores.

El buen nivel obtenido ha sido posible gracias a la disponibilidad de una herramienta de especial interés como es el sistema Mírame, administrado por la Confederación Hidrográfica del Duero y al que se puede acceder con carácter general a través de la página <http://www.mirame.chduero.es>.

Constituye un elemento cualitativo de especial interés que, unido al resto de herramientas, ha permitido caracterizar hasta 710 masas de aguas superficiales con categoría de ríos y lagos y su clasificación en los tipos de masas naturales, modificadas y artificiales. Igualmente ha permitido la caracterización de 64 masas de agua subterráneas.

Todo lo cual ha posibilitado un nivel de detalle suficiente en el programa de medidas así como en los trabajos de seguimiento posteriores.

Atención a los usos, demandas, reservas y dotaciones

Las herramientas disponibles han permitido responder a las prioridades de los distintos usos, desarrollando con el detalle suficiente este apartado fundamental de la planificación clásica.

Cabe señalar como aspecto significativo, que se ha introducido como segundo nivel de prioridad tras el abastecimiento y antes del regadío, el uso industrial de las pequeñas instalaciones zonales que representen menos de un 5% del consumo del regadío en cada área.

El interés de dicha prioridad reside en asegurar la atención al desarrollo de la pequeña y mediana industria de las zonas rurales que podría verse coartada por falta de disponibilidad, de aplicarse las prioridades convencionales que colocaban las necesidades de riego como segundo nivel.

Descripción pormenorizada de las medidas

Entre la enumeración del conjunto de medidas propuestas para cumplir los objetivos del Plan en los objetivos temporales, cabe destacar que dentro de los distintos paquetes o grupos de actuaciones previstos, los más voluminosos por lo que corresponde a su alcance económico, son los correspondientes a la reducción de la contaminación puntual de las masas de agua y los que afectan al ahorro de agua vinculados fundamentalmente a la modernización del regadío.

Medidas que se sitúan claramente por delante de las que afectan a las infraestructuras necesarias para la mejora de la disponibilidad de los recursos, que lógicamente tienen una consideración detallada.

A señalar asimismo, la notable presencia en el horizonte temporal inicial de la planificación, de las medidas vinculadas a la mejora del índice de calidad hidromorfológica de los cauces, muy afectados por las múltiples barreras que coartan la circulación longitudinal de los flujos líquido y sólido así como de la fauna piscícola, y la conexión lateral con sus riberas naturales.

Todo lo cual se orienta a una mejora global del medio ambiente hidráulico, con especial atención al relacionado con la fauna fluvial.

Tras resaltar en forma resumida los aspectos positivos más notables del Plan, pasará a dedicar una buena parte de los párrafos siguientes a comentar lo que, desde ciertas perspectivas, podrían considerarse como carencias o aspectos negativos del documento.



Foto:
Confederación
Hidrográfica
del Duero.

Pongo de manifiesto, no obstante, que, en su mayoría y como se irá mostrando, no serían debidas tanto a deficiencias en el proceso de redacción del Plan como a la proyección sobre dicho proceso de diversos condicionantes globales, ya fueren de la Normativa a la que se supedita la planificación o de la propia realidad socio-política-hidráulica en la que se vienen desarrollando los trabajos.

INSUFICIENTE CONSIDERACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA INFRAESTRUCTURAL CLAVE PARA EL LARGO PLAZO

Podría, desde cierta perspectiva, considerarse que el equilibrio deseable en la planificación, entre los principios y exigencias medioambientales por un lado, y la necesidad de infraestructuras que aseguren, por otro, la cobertura de las demandas a largo plazo, no se ha logrado suficientemente en el documento aprobado.

Derivaría ese supuesto desequilibrio no tanto de las exigencias medioambientales de la Directiva, que son asumidas con carácter general por

la ciudadanía y por los responsables técnicos, sino del “ambiente” de rechazo en la opinión pública y publicada ante posibles desarrollos de infraestructuras de regulación o aprovechamiento que son explícitamente repudiadas por la Norma aun con la salvaguarda de que “siempre que no sean estrictamente justificadas y que no se disponga de alternativas”.

Dicho planteamiento, apoyado además expresamente por el conservacionismo militante, podría llegar a coartar claramente la disposición del planificador para afrontar con otros criterios la problemática vinculada a las situaciones futuras de uso del agua, por no hablar de la defensa frente al riesgo de inundaciones.

Trataré de exponer ese posible desequilibrio con algunos ejemplos:

La Cuenca del Duero ante el cambio climático

Es bien conocido que la Demarcación no dispone de regulación plurianual para la cobertura de las necesidades en situación de sequías

persistentes: Los poco más de 2700 Hm³ disponibles como capacidad de embalse aguas arriba de la zona fronteriza –es, con diferencia, la menos regulada de las cuencas españolas–, apenas permiten finalizar una campaña normal (aunque se inicie con una alta cobertura del 90% de aquella capacidad) con más del 30% de la misma.

Porcentaje a todas luces insuficiente para afrontar con un mínimo de seguridad el siguiente ciclo anual si este viniera seco, y ello sin contar un incremento del consumo vinculado a una razonable ampliación del regadío largamente pospuesta en el territorio a pesar de su demanda y necesidad.

Es evidente que ante circunstancias de sequías bianuales, podría no darse una respuesta adecuada a la problemática del cambio climático con la simple consideración adoptada de reducir un 6% la estimación de las aportaciones, vinculada a aquel fenómeno en el lejano tercer horizonte de planificación (2027), pues es bien conocido que sus peores consecuencias no radican tanto en el descenso porcentual de las aportaciones medias, como en el incremento de su irregularidad y en la frecuencia de episodios meteorológicos extremos.

Parece obvio que una consideración rigurosa de aquella problemática exigiría soluciones para atender la demanda y las condiciones ambientales de los cauces, con un determinado nivel de garantía, aunque fuere distinta de la media, en situaciones correspondientes a dos campañas consecutivas de sequía o bajas aportaciones.

Dicha consideración exigiría una importante ampliación de la regulación disponible en la cuenca, distinta y muy superior a la propuesta en el Plan, exclusivamente orientada a garantizar en las condiciones actuales los subsistemas deficitarios, lo que supone poco más del 5% de la capacidad existente.

Si se tiene en cuenta que el tiempo medio de desarrollo de la Infraestructura Hidráulica vie-

ne a ser de 15 años desde que se enuncia en los documentos de planificación, podríamos encontrarnos con un déficit de planificación notorio a largo plazo.

La mayoría de los especialistas conscientes del riesgo no disponen de los “resortes” intelectuales para enfrentar al menos un debate riguroso, cuando hablar de regulación está en buena medida anatematizado desde la opinión y la norma.

Posibles recargas de acuíferos en condiciones de riesgo

Uno de los más graves problemas vinculados a la demanda en la Cuenca es el relacionado con el aprovechamiento de aguas subterráneas en cuatro masas bien delimitadas correspondientes a la antigua denominación de “Los Arenales del Duero” que ha venido siendo la fuente de aprovisionamiento de casi un tercio del regadío de la Demarcación, quizá el más modernizado y productivo de la misma.

La evolución negativa de dichas masas obliga en la planificación desarrollada a adoptar una serie de medidas restrictivas respecto de nuevas extracciones, así como una orientación de la gestión enfocada hacia la deseable constitución de Comunidades de Usuarios que permitan una racionalización de aquella.

Medidas que, en conjunto, pueden calificarse de “ortodoxas” de acuerdo con los paradigmas derivados de la normativa y el estado de opinión.

Sucede, sin embargo, que tradicionalmente se ha venido vinculando la solución a la problemática de esos acuíferos, con su recarga mediante aportaciones de distintos cauces próximos.

Aun siendo cierto que la viabilidad de dicha recarga es muy dudosa –por el alto coste de inversión y explotación, así como por la disminución de las aportaciones de los cauces



involucrados en los últimos decenios— es evidente que la “tibieza” de las soluciones previstas en el Plan para aprovechamiento de esos caudales podría estar íntimamente relacionada con el manifiesto rechazo social y normativo a la construcción de infraestructuras de regulación en los últimos tiempos.

Rechazo que se ha venido concretando históricamente en el resultado negativo que en su día arrojó la evaluación ambiental de la Presa de Bernardos sobre el Eresma —incluida en el Plan anterior como una de las soluciones al problema—, así como en las dificultades previsibles en la evaluación del Azud de Carbonero, incluido

aunque con un volumen reducido, en el documento aprobado, en sustitución del embalse rechazado.

En ese estado de opinión, avanzar, como se prevé para la fase de planificación inmediata, incluyendo una nueva regulación en el Cega —por lo demás de pequeño tamaño— supondría un notable ejercicio de voluntad y responsabilidad y una fuerte disposición de ánimo por parte del equipo planificador.

Disposición de ánimo que en el caso de este último embalse, se ve auxiliada por el hecho incontestable de ser una infraestructura demandada periódicamente por representantes

Detalle de la presa de Aguilar. Foto: Confederación Hidrográfica del Duero.

de la ciudadanía cada vez que se producen inundaciones en el curso bajo del cauce afectado.

RIESGO DE INUNDACIONES

No deja de resultar sorprendente que en un país con la irregularidad meteorológica del nuestro, en el que no son excepcionales las relaciones de 1 a 1000 entre los caudales naturales mínimos de estiaje y los de avenida en un periodo de 10 años, los planes hidrológicos de cuenca no incorporen como una de sus líneas básicas de actuación las medidas necesarias para paliar este tipo de fenómenos.

Es conocido que la planificación futura prevé soslayar esa contradicción y es una realidad que, con independencia de la misma, las Confederaciones Hidrográficas han venido realizando una serie de trabajos relacionados con esta materia orientados fundamentalmente a la elaboración de mapas de riesgo y planes de gestión, acordes con lo establecido en la Directiva 2007/60/CE.

Pero también es una realidad que dichos trabajos, aun siendo de alto interés, adolecen de la misma consideración básica que subyace en la Directiva y que suele enunciarse con el axioma “Las medidas no estructurales son las más sostenibles a largo plazo”. Enunciado que, a la postre y volviendo la oración por pasiva, viene a descalificar las medidas estructurales de lucha contra las inundaciones, aun cuando es notorio que la mejora fundamental que se ha producido en nuestro país en los últimos 50 años en este campo, ha venido de la mano de las infraestructuras de regulación implementadas en los diferentes sistemas hidráulicos.

Así, una vez más, consideraciones ajenas a los criterios de los equipos de planificación podrían incidir de una forma notable en una de las carencias más acusadas de los documentos de planificación. Carencia que, en este caso, viene de-

rivada de la falta de consideración de las Directivas respecto de la peculiaridad de nuestra red fluvial, altamente torrencial, y su posicionamiento apriorístico respecto de las soluciones estructurales.

PRINCIPIO DE RECUPERACIÓN DE COSTES

La aplicación de este principio emanado de la Directiva y transpuesto a la normativa nacional en la Ley del Plan Hidrológico Nacional (2001), desarrollada por el Reglamento de la Planificación Hidrológica (2007) y en la Instrucción de Planificación Hidrológica (2009), constituye una de las cuestiones de más difícil concreción en los Planes Hidrológicos de Cuenca.

Probablemente el problema radique en cierto nivel de indefinición que la propia normativa contiene respecto al alcance de la recuperación de costes que se pretende (¿en qué porcentajes?) o en el propio concepto de “servicios del agua” y su alcance. Cuestión que no termina de aclararse en aquella, a pesar de su prolija redacción.

A ello se añade la circunstancia de que la mayor parte de las actuaciones y medidas contempladas en los Planes corresponden a varias Administraciones y Entidades Públicas y privadas, que pasarán a desarrollarla en su día de acuerdo con su normativa específica y con variadas fórmulas de cofinanciación, no siempre establecidas con claridad.

Ante tales circunstancias cabe preguntarse si los Planes Hidrológicos –cuyas determinaciones se presumen vinculantes de acuerdo con lo previsto en la Ley– deben ser los documentos que habrían de establecer las fórmulas de recuperación de costes que afectarán a las distintas medidas previstas, o simplemente, debieran recoger con carácter indicativo unos supuestos básicos no vinculantes, para información orientativa de las distintas instancias a las que se dirigen los Planes.



Es notorio, por otra parte, que una aplicación del principio de recuperación de costes llevada a sus extremos entra en conflicto con la tradición de las Administraciones Hidráulicas españolas, cuyas fórmulas de recuperación de la inversión (p. ej. la establecida en el Art. 114.3.c del T.R.L.A para los cánones de regulación y las tarifas) apenas alcanzan a un tercio del volumen de aquella, si se tienen en cuenta los costes financieros.

Se plantea así la duda de si la nueva planificación debiera considerar una recuperación mayor de la inversión y hasta qué niveles. No parece que debiera corresponder a los Planes el pronunciamiento sobre una materia como

esta que debiera tener su encaje y definición en normas de otro ámbito acorde con los títulos competenciales de las distintas Administraciones afectadas.

Todo lo anterior apunta a la exigencia de un posicionamiento previo y aclaratorio sobre esta cuestión, compleja donde las haya, en sede externa a la de la redacción de los Planes.

Por otra parte, llegados a este punto, cabría plantearse si tiene sentido que en una materia como esta, el posicionamiento de un país de aguas escasas y con alto coste de disposición como es el nuestro, debiera coincidir con el planteamiento de otros territorios de la Unión

Defensa en Covarrubias (Burgos). Foto: Confederación Hidrográfica del Duero.

Europea con mucho mayor abundancia del recurso hidráulico y menores necesidades de inversión para su puesta a disposición.

No parece inoportuno, desde este último punto de vista, la consideración de un argumento crucial:

En un país seco, el agua es un elemento configurador del territorio y del escenario social, constituyendo un bien de naturaleza no exclusivamente económica, lo que justificaría la consideración de una parte importante de sus inversiones vinculadas con cargo a los Presupuestos Generales con criterio de bien general.

Consideración que puede reforzarse si se tiene en cuenta la escasa elasticidad de la demanda en regadíos tecnificados de los territorios secos, cuyo consumo no disminuye significativamente aunque se incrementen los precios, como puede observarse en algunas producciones hortícolas del Sureste peninsular. En ellas se evidencian la máxima eficacia en el uso del recurso y el máximo precio sin que disminuya sensiblemente el consumo, por el alto valor añadido de sus productos.

Argumentación que, en definitiva, subyace en la variada casuística tarifaria que afecta a los distintos usos del agua en el territorio y que sin duda exige una reconsideración y un debate en profundidad que sale claramente del ámbito de la Planificación, pero en el que no debe perderse de vista que la recuperación de costes, lejos de constituir un fin en sí misma, debería de ser, básicamente, una herramienta para alcanzar la máxima eficacia en el uso del agua.

PLANIFICACIÓN VINCULANTE VERSUS PLANIFICACIÓN INDICATIVA DE UNA PARTE DE LAS DETERMINACIONES

Tal y como se ha apuntado anteriormente, la consideración legal de las determinaciones del Plan son vinculantes (Art. 40.4 del T.R.L.A.

R.D. 1/2001) si bien el mismo texto articulado matiza que “...sin perjuicio de su actualización periódica y revisión justificada...”

Tal calificación afectaría en principio tanto a las determinaciones de carácter sustantivo – adscripción de recursos y reservas, derechos, niveles de calidad, regulaciones necesarias y decisiones de carácter similar– como al listado y calendario de las medidas a poner en marcha, lo que parece cuando menos voluntarista, teniendo en cuenta el alto número de estas últimas, su alcance económico y su vinculación a variadas Administraciones Públicas y Entidades ejecutoras.

Desde este punto de vista, podría carecer de realismo la inclusión de dichas medidas afectadas por un compromiso temporal de ejecución, como si de una programación se tratara.

La experiencia confirma además, no solo el incumplimiento habitual de los calendarios de inversión previstos en los programas de medidas, sino la falta de consideración de las medidas planificadas en las discusiones presupuestarias de las Cortes Nacionales y Autonómicas (o en los Órganos decisorios de las inversiones anuales de otras Entidades) como elemento de referencia del Gasto Anual a aprobar, generalmente condicionado por otro tipo de prioridades, especialmente en años de crisis.

Por todo ello, parecería más razonable que los Planes, en vez de establecer el listado de medidas a desarrollar en un horizonte de planificación con carácter vinculante, señalaran simplemente el nivel de prioridad de las distintas medidas recogidas en el documento que, en lo correspondiente a esta materia, debieran tener la condición de Planificación Indicativa.

Alternativa o complementariamente, cabría considerar la posibilidad de que la normativa estableciera fórmulas de compulsión a las distintas Administraciones para la ejecución de las medidas con alta prioridad en los períodos contemplados en la Planificación.



Villalaco (Palencia). Foto: Confederación Hidrográfica del Duero.

NORMATIVA

Los distintos planes de cuenca, al menos así lo hace el aprobado para el Duero, incorporan una profusa normativa de desarrollo, acorde con lo tipificado en el Reglamento de Planificación Hidrológica (Art. 81).

Dicha normativa llega a pronunciarse en aspectos específicos que afectan, entre otras cuestiones, a la Utilización y Protección del Dominio Público Hidráulico o al Régimen Económico Financiero del mismo, ya regulados en leyes y disposiciones de carácter general, lo que puede dar lugar a contradicciones.

Lo menos que puede decirse es que sea dudosa la idoneidad de la utilización de un instrumento de planificación para precisar determinados conceptos jurídico-hidráulicos ya contenidos en otras disposiciones y reglamentos, por lo que la normativa específica de los planes debería ceñirse al máximo a la aplicación de lo ya establecido en aquellos.

Parece lógico también evitar el riesgo de una notable disparidad de criterios de aplicación de las normas generales en los distintos territorios y demarcaciones, así como el derivado de la falta de adecuación de un documento de planificación a los procedimientos de desarrollo normativo que puede dar lugar a variadas contradicciones y dificultades interpretativas.

Alguna experiencia concreta en esta materia en la propia demarcación del Duero, a propósito de ciertas disposiciones vinculadas al uso de las aguas subterráneas en masas muy condicionadas, pone de manifiesto que tales riesgos no son una simple conjetura teórica, sino una realidad que puede dar origen a problemas o conflictos en la gestión del recurso.

Todo lo cual, aconseja reducir al mínimo necesario dichas disposiciones normativas y desarrollar una fuerte labor de coordinación previa y tipificación de aquellas a nivel ministerial, así como establecer las cautelas oportunas de prelación e interpretación de dichas normas.

Es muy probable que estas medidas que ya están siendo adoptadas para el siguiente horizonte de planificación, consigan minimizar esta problemática en las versiones futuras de los Planes de Cuenca.

CONCLUSIONES

Los distintos aspectos que se han venido poniendo de manifiesto en estas notas pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Los Planes Hidrológicos de Cuenca recientemente aprobados, y en concreto el del Duero, han supuesto una notable renovación en las prácticas tradicionales de elaboración de dichos planes.

La atención prestada en su redacción a los aspectos y condiciones ambientales, a la gestión y uso del agua, a la atribución y prioridad de los recursos y a la explotación sostenible de los mismos, hacen de los documentos elaborados una herramienta positiva y potente para la resolución de la problemática hidráulica de las distintas demarcaciones.

El interés con que se contempla el ahorro de consumos, frente a la visión convencional más orientada al incremento de disponibilidades, es un elemento clave de la nueva orientación de estos documentos.

Por último, la puesta a disposición de los Organismos Hidráulicos de nuevas herramientas de información y modelización, como el sistema Mírame en el caso del Duero, han supuesto una mejora cualitativa en el proceso técnico de documentación e información previas a la Planificación propiamente dicha, que repercutirá sin duda en las capacidades de gestión de los Organismos de Cuenca.

El conjunto de peculiaridades que se acaban de señalar permitirá –con los retoques y puestas a día que habrán de plantearse durante el presente ejercicio en los documentos de planificación del nuevo horizonte 2015-

2021– la implantación de los procedimientos de gestión y de las infraestructuras hidráulicas necesarias en las cuencas españolas para enfrentar razonablemente el próximo decenio.

- No obstante, al menos por lo que se refiere a la Cuenca del Duero –la menos regulada de la Península en lo que afecta a su parte española– parece necesario profundizar en una serie de cuestiones de alto interés para el medio y largo plazo que deberían, en su momento, tener su reflejo en los planes del próximo decenio.

La mayoría de estas cuestiones, que trascienden los propios trabajos de planificación, serían desde mi punto de vista los siguientes:

- Una reconsideración en profundidad de las disponibilidades reales del sistema hidráulico a la luz de las previsiones del cambio climático, con paradigmas de gestión y proyectiva que difícilmente puedan reducirse a considerar una reducción porcentual de las aportaciones y que debieran atender a planteamientos que tuvieran en cuenta la gestión plurianual de determinados episodios críticos no considerados, al menos en el Duero que no dispone de regulación plurianual significativa.
- La necesidad de analizar y contemplar con profundidad dentro del Plan Hidrológico de Cuenca, medidas estructurales vinculadas al Riesgo de Inundaciones, claramente soslayadas dentro de la Directiva vigente sobre la materia.
- El interés de precisar el nivel de recuperación de costes deseable en las inversiones futuras para cada tipo de medidas y usos del agua.
- La conveniencia de diferenciar la planificación vinculante de los aspectos sustantivos (objetivos, necesidades, derechos, regulaciones y similares) respecto de la programación



temporal de las inversiones, así como la de reducir al mínimo la normativa específica de cada Plan de Cuenca.

- La necesidad de plantear con firmeza ante las distintas instancias de la U.E., el hecho diferencial del irregular régimen de pluviometría y aportaciones propio de un país como el nuestro, lo que equivale a poner en

valor las soluciones estructurales tanto para combatir los riesgos de inundaciones como para asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales y de demanda.

La misma consideración habría de conducir a fijar un escenario de recuperación de costes para el futuro, más explícito y acorde con nuestras peculiaridades territoriales. ❁

Foto:
Confederación
Hidrográfica
del Duero.

Retos de la planificación hidrológica y la aplicación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Guadiana

Irene Blanco Gutiérrez^{1,2}, Paloma Esteve^{1,2} y Consuelo Varela Ortega^{1,2}

1. Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas. Universidad Politécnica de Madrid.

2. Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales

ESTADO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA Y DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN ESPAÑA

La Directiva Marco del Agua (DMA) (CE, 2000) ha supuesto un importante salto cualitativo en la política del agua europea y española, a través de la introducción del concepto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y de una perspectiva fundamentalmente medioambiental en cuanto a la planificación de cuencas hidrográficas. Este nuevo enfoque ofrece importantes oportunidades para una gestión más eficiente y sostenible de los recursos hídricos pero plantea también importantes retos, tanto para las autoridades en esta materia como para los usuarios del agua.

La DMA constituye el marco común europeo para la gestión del agua y marca las directrices fundamentales que han de guiar la planificación y la gestión de los recursos hídricos en los Estados miembros. El objetivo de la DMA es alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua en las cuencas europeas en el año 2015, aunque establece distintos plazos hasta

el año 2027 en caso de que existan impedimentos para lograr este objetivo.

La adopción de la DMA en el año 2000 introduce elementos novedosos en la gestión del agua que hasta entonces no se habían considerado de forma generalizada. En primer lugar, la Directiva establece la cuenca hidrográfica como la unidad básica para la planificación y la gestión del agua, y requiere a los Estados miembros la elaboración de Planes de Gestión de Cuenca (Planes Hidrológicos), de programas de medidas y actuaciones coordinadas que contribuyan a la consecución de los objetivos medioambientales en el conjunto de la cuenca (artículo 3). Otro elemento innovador de la DMA es la consideración de principios e instrumentos económicos para la gestión del agua (artículo 9). El texto considera la idoneidad de los instrumentos económicos dentro de los programas de medidas y establece la recuperación de los costes del agua basada en el principio de quien contamina paga. En línea con esto, la Directiva requiere a los Estados miembros que garanticen un sistema de precios del agua que incentive el uso eficiente de los recursos y que contribuya a la consecución de los objetivos



ambientales. Para ello, es necesario realizar un análisis económico de los usos del agua en cada cuenca, tal y como se especifica en el artículo 5 de la Directiva. Además, de acuerdo con el artículo 11 de la Directiva, la elección de las medidas de gestión debe realizarse en base a un análisis coste-eficacia que permita identificar aquellas que puedan lograr los objetivos de la DMA con un menor coste. Por último, cabe destacar la voluntad de la DMA de implicar a todas las partes interesadas en los procesos de elaboración y revisión de los planes de cuenca a través de mecanismos de participación pública activa, tal y como se recoge en el artículo 14.

El proceso de aplicación de la DMA en España se inició con la trasposición de la Directiva a la legislación española en el año 2003. A partir de este momento, las distintas Confederaciones Hidrográficas iniciaron un proceso de elaboración de los nuevos Planes Hidrológicos de Cuenca siguiendo los requisitos establecidos por la Directiva en cuanto a la definición de las demarcaciones hidrográficas, la elaboración de los informes incluidos en el artículos 5 y la elaboración del registro de zonas protegidas que

establece el artículo 6. Posteriormente, en línea con la Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada en 2008, las Confederaciones Hidrográficas llevaron a cabo el proceso de desarrollo de los planes hidrológicos estableciendo para ello procesos de participación pública activa durante la elaboración de los planes. Sin embargo, la tardía transposición de la DMA a la legislación española, los conflictos en la interpretación y aplicación de algunos de los requisitos de la Directiva y las dificultades para llevar a cabo procesos participativos abiertos y activos en un ámbito en el que nunca antes se habían aplicado, produjo importantes retrasos en la finalización y aprobación de los planes hidrológicos, que debían haberse aprobado en el año 2009. En la práctica estos planes se adoptaron, en la mayoría de cuencas intercomunitarias, en el año 2013.

Este importante retraso con respecto a los plazos originalmente establecidos por la Directiva se recoge en el “Tercer Informe sobre la Aplicación de la Directiva Marco del Agua – Planes de Cuenca” elaborado por la Comisión Europea en 2012 (CE, 2012a), en el que España aparece, junto

Foto 1. Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Foto: C. Valdecantos. Fototeca CENEAM. OAPN.

con Bélgica, Grecia y Portugal, entre los países que no han adoptado los Planes de Cuenca tal y como establecía la Directiva. Este informe, al igual que el Plan para Salvaguardar los Recursos Hídricos de Europa (CE, 2012b), identifica importantes debilidades en la aplicación de la DMA en Europa y especialmente en el marco de los nuevos planes de cuenca entre las que destacan (i) la insuficiente coordinación de políticas de distintos ámbitos sectoriales y la insuficiente integración de los objetivos medioambientales de la DMA en las legislaciones existentes en los Estados Miembros; (ii) la débil involucración de los grupos de interés en procesos participativos proactivos y la falta de transparencia de estos procesos; (iii) la incompleta aplicación de los regímenes de caudales ambientales; (iv) la falta de información e integración del cambio climático en los planes de cuenca; y (v) el poco progreso en la aplicación de políticas de precios de acuerdo con lo establecido en la Directiva y en especial con respecto a la recuperación de costes ambientales y del recurso.

Además de los problemas comunes para la aplicación de la Directiva en todas las cuencas comunitarias, los países del sur de Europa, y especialmente los países mediterráneos de mayor aridez como España, afrontan retos adicionales. El planteamiento de la DMA, fundamentalmente guiado por aspectos de sostenibilidad ecológica hace especialmente difícil el cumplimiento de la Directiva en países en los que la calidad del agua está íntimamente relacionada con problemas de cantidad y de competencia por el uso escaso del recurso. En estas regiones, en las que el regadío es el principal usuario del agua, la aplicación de la DMA podría suponer una importante reducción del uso de agua para riego, lo cual podría conducir a problemas de abandono de la tierra e importantes impactos económicos en las zonas rurales más vulnerables (Blanco-Gutiérrez *et al.*, 2013; Esteve, 2013).

Un caso emblemático para estudiar los efectos de la aplicación de la DMA en este contexto es la cuenca del Guadiana en España. El Guadiana es una de las cuencas hidrográficas más grandes de la Península Ibérica y más complejas en

cuanto a conflictos existentes entre la protección de los ecosistemas acuáticos y el mantenimiento de las actividades económicas y de los medios de vida rurales que dependen del agua. Este estudio analiza el estado de la planificación hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y evalúa los efectos de la aplicación de la DMA durante el primer ciclo de planificación (2009-2015) en base a cuatro aspectos claves: (i) la modernización de regadíos; (ii) la recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua; (iii) la implantación de caudales ecológicos; y (iv) el cambio climático. Para ello, los autores se basan en los trabajos realizados durante los últimos años en la cuenca del Guadiana en el marco de los proyectos europeos NeWater¹, SCENES² y MEDIATION³.

ESTUDIO DE CASO: LA CUENCA DEL GUADIANA

El río Guadiana es el cuarto río más largo de la Península Ibérica con 744 km. Su cuenca se extiende a lo largo de 67077 km² compartidos en un 83% por territorio español (55457 km²) y en un 17% por territorio portugués (11620 km²) (CHG, 2008). Este estudio se centra únicamente en la parte española de la cuenca, denominada demarcación hidrográfica del Guadiana.

La demarcación hidrográfica del Guadiana abarca tres Comunidades Autónomas (Castilla-La Mancha, Extremadura y Andalucía), 8 provincias (Ciudad Real, Albacete, Toledo, Cuenca, Badajoz, Cáceres, Córdoba y Huelva) y 473 municipios, la mayoría de ellos de menos de 100 hab/km² y, por tanto, rurales según el criterio de Eurostat (CHG, 2008).

¹ NEWATER (New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty). 6º Programa Marco de Investigación de la Comisión Europea, Proyecto nº 511179-2. 2005-2009. <http://www.newater.uni-osnabrueck.de/>

² SCENES (Water scenarios for Europe and for Neighbouring States). 6º Programa Marco de Investigación de la Comisión Europea, Proyecto nº 036822. 2007-2011. <http://www.1stcellmedia.de/customer/uni/cms/>

³ MEDIATION (Methodology for Effective Decision-making on Impacts and Adaptation). 7º Programa Marco de Investigación de la Comisión Europea, Proyecto nº 244012. 2010-2013. <http://www.mediation-project.eu/>

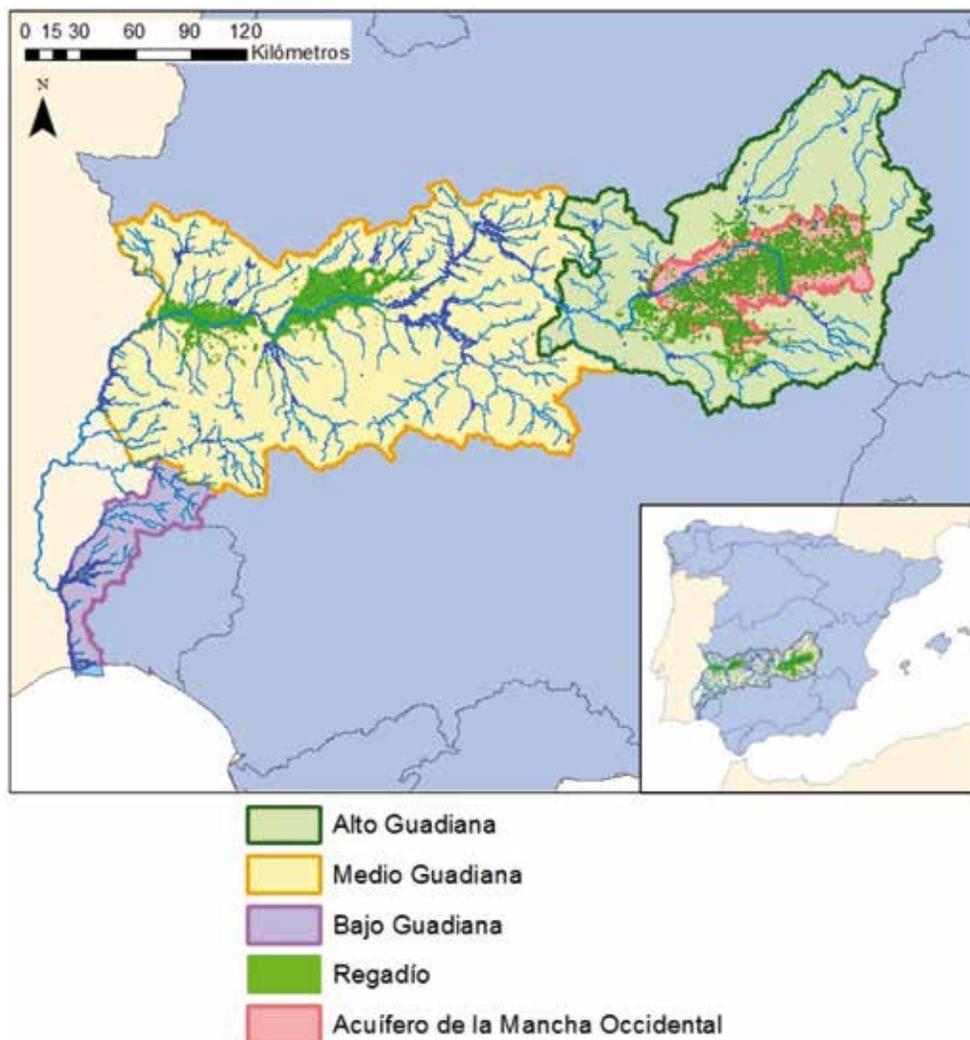
El clima corresponde al tipo Mediterráneo-continental, caracterizado por temperaturas extremas, muy bajas en invierno y altas en verano, y precipitaciones escasas, particularmente en el periodo estival. El nivel de precipitación anual de unos 500 mm/año junto con una evaporación total anual de entre 800 y 1000 mm al año, determinan un régimen de humedad de tipo semiárido-subhúmedo en toda la cuenca (CHG, 2007).

Atendiendo a la morfología del río y a la red de drenaje superficial, se distinguen claramente tres partes en la cuenca: la parte alta (23004 km², situada fundamentalmente en Ciudad Real), la parte media (29402 km², casi en su totalidad dentro de la provincia de Badajoz), y la

parte baja del Guadiana (3051 km², en Huelva) (Figura 1).

La parte alta de la cuenca contiene suelos muy permeables que favorecen la desaparición de las corrientes superficiales y la formación de grandes masas de agua subterráneas, la más importante la UH 04.04, más conocida como Acuífero de la Mancha Occidental. El afloramiento en superficie de las aguas subterráneas ha favorecido la aparición de numerosos humedales de alto valor ecológico que constituyen la llamada “Mancha Húmeda”, declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1982. Además, algunos de esos humedales están incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio de RAMSAR, des-

Figura 1. La Demarcación Hidrográfica del Guadiana



tacando principalmente el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (Foto 1).

Claramente distintiva de la parte alta de la cuenca, la parte media (y la baja) está conformada por una extensa red de ríos superficiales, la mayoría de los cuales están regulados a través de grandes presas y embalses, lo que convierte al Guadiana en el río más regulado de Europa. Solo el Guadiana medio consta de 43 presas mayores de 1 Hm³ con una capacidad de embalse de 7900 Hm³ (el 85% de la capacidad total de embalse de la cuenca) (CHG, 2008).

A pesar de la alta capacidad de embalse de la cuenca, el Guadiana presenta indicios de estrés hídrico. Las extracciones totales de agua representan el 48% de los recursos hídricos disponibles. La agricultura de riego consume un 92% (3189 Hm³/año) de la demanda total de agua, muy por delante del uso urbano 6% (233 Hm³/año) e industrial 1% (17 Mm³) (CHG, 2007). Esta situación de estrés hídrico podría agravarse en un futuro como consecuencia del cambio climático. Varios estudios indican un aumento en la frecuencia y duración de las sequías, una reducción del 11% en la disponibilidad de recursos hídricos en 2030, y un incremento importante de las necesidades netas de riego de los cultivos (Moreno, 2005; Varela-Ortega *et al.*, 2014).

Al igual que ocurre en otras cuencas semi-áridas, el riego ha sido una pieza fundamental en el desarrollo socio-económico de la región. Las transformaciones en regadío iniciadas en los años 60 han supuesto para muchos agricultores de la zona la supervivencia económica. Una hectárea de regadío produce, por término medio, unas seis veces lo que una hectárea de secano y genera una renta cuatro veces superior, lo que explica que muchos agricultores hayan podido aumentar su producción y renta agraria gracias al regadío. Del mismo modo, el regadío ha contribuido decisivamente a la creación de empleo y a la fijación de la población en el medio rural. De hecho, los grandes núcleos de población en la cuenca del Guadiana (Manzanares, Alcázar de San Juan, Mérida, y Badajoz) se encuentran en áreas adyacentes a tierras rega-

das, en la Mancha en la parte alta de la cuenca y en las fértiles 'Vegas' de la parte media del Guadiana. La expansión del regadío, sin embargo, ha ocasionado también importantes trastornos ambientales. La falta de control gubernamental y el excesivo uso de agua subterránea para fines agrícolas ha dado lugar a la sobrexplotación de acuíferos (Acuífero de La Mancha Occidental y Campo de Montiel) y a la degradación y casi desaparición de los humedales de las Tablas de Daimiel (Blanco-Gutiérrez *et al.*, 2011). Además, la gran cantidad de fertilizantes y fitosanitarios que utilizan los cultivos en regadío ha contribuido de manera importante a la contaminación difusa de las masas de agua. Asimismo, la construcción de presas para el desarrollo de regadíos ha propiciado una importante alteración del régimen natural de los ríos y la alteración de hábitats y paisajes fluviales (Blanco-Gutiérrez *et al.*, 2013).

El cumplimiento de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la cuenca del Guadiana presenta, por tanto, retos importantes. Por una parte, la gestión a nivel de cuenca (ámbito territorial en el que se han de aplicar los nuevos planes hidrológicos) deberá tener en cuenta las distintas particularidades de las cuencas alta y media/baja del Guadiana. Por otra parte, alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua (objetivo fundamental de la DMA) parece exigir la reducción del consumo de agua de riego, lo que levanta importantes recelos debido a su importancia política, social y económica.

Regadíos y modernización

Históricamente, el regadío se ha abordado desde una visión principalmente de mejora de garantía en el suministro de las demandas, programando actuaciones de modernización que permitiesen reducir la brecha entre la oferta y la demanda de agua.

El desarrollo del riego en la cuenca del Guadiana comenzó a principios de los años 60 y 70 como respuesta, por una parte, a las grandes obras hidráulicas y avances tecnológicos impulsados en la época y, por otra, entre los años 80



Foto 2. Cultivo de arroz, riego por inundación.



Foto 3. Cultivo de trigo, riego por aspersión.

y 90, a los incentivos monetarios proporcionados por la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea que favorecían la producción de cultivos de regadío con altos rendimientos. Mientras en la parte alta del Guadiana el desarrollo del regadío se produjo fundamentalmente mediante iniciativa privada, en la parte media del Guadiana este desarrollo fue promovido por ambiciosos planes públicos basados en la creación y transformación de regadíos y la colonización de zonas rurales (Varela-Ortega *et al.*, 2011). En cualquier caso, la evolución de la PAC en estos últimos 40 años ha condicionado de manera importante los cambios de cultivo y sistemas de riego empleados en la zona. La explotación intensiva de cereales de regadío (maíz, arroz, cebada, trigo) predominó durante los años 80 y 90 como consecuencia de la

vinculación de las ayudas a la producción y de los elevados precios de garantía otorgados a los cultivos herbáceos (cereales, oleaginosas y proteaginosas). Las sucesivas reformas de la PAC (la Reforma Intermedia de 2003 y el Chequeo Médico de 2009) consolidaron el desacoplamiento de las ayudas, mediante los pagos por superficie y pagos por explotación, e impulsaron una agricultura más competitiva, medioambientalmente sostenible y orientada al mercado. En respuesta a estos cambios, el cultivo de cereales (fotos 2 y 3) en la cuenca del Guadiana ha ido progresivamente sustituyéndose durante los últimos años por el cultivo de frutales (perales, melocotoneros y ciruelos), viñedos, olivos y cultivos hortícolas (tomate, melón) (fotos 4 y 5), más rentables económicamente y muy bien adaptados a sistemas de riego a presión (Scott *et al.*, 2014).



Foto 4. Plantación de frutales, riego por goteo.



Foto 5. Plantación de tomate, riego por goteo.

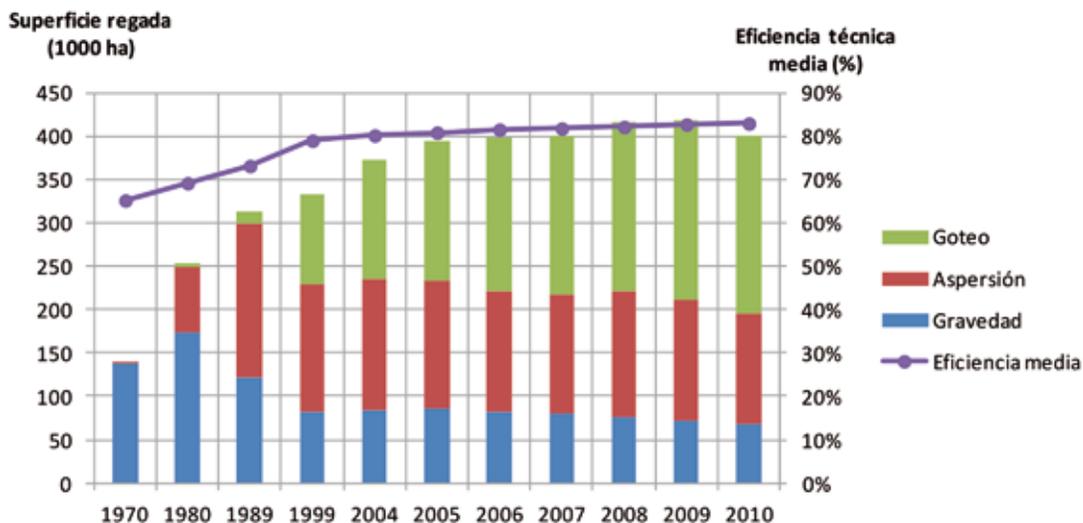
La modernización del regadío también ha sido impulsada por políticas y planes nacionales, principalmente el Plan Nacional de Regadíos (PNR) (2002-2008), reforzado con el Plan de Choque de Modernización de Regadíos (2006-2008). Durante el periodo de actuación de estos planes, 2000-2008, se invirtieron 600 millones de euros para modernizar (mejorar de los sistemas de almacenamiento, revestimientos de los canales y sistemas de riego en parcela) 185 000 ha (un 45% de la superficie total de riego) en la cuenca del Guadiana, en su mayoría en la parte media menos tecnificada.

Actualmente, tal y como se observa en la figura 2, más del 80% de la superficie de riego en el Guadiana (331 574 ha) se cultiva bajo sistemas de riego a presión (por aspersión o goteo). Sin embargo, al igual que ha ocurrido en otras partes de España, el agua ahorrada con la modernización y la mejora de la eficiencia técnica en uso del agua no se ha destinado a asegurar el buen estado de las masas de agua como establece la DMA (López-Gunn *et al.*, 2013; Scott *et al.* 2014). La Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y Calidad de los Servicios, estima que el ahorro de agua en la cuenca del Guadiana ha sido de 243 Hm³/año durante el periodo 2002-2006 y de 94 Hm³/año durante

2006-2008 (AEVAL, 2010). Pero advierte que ese ahorro ha sido utilizado en su mayoría para aumentar la superficie de riego (de 332 190 ha en 2000 a 400 431 en 2010, ver figura 2), apoyar la diversificación de cultivos y fomentar la producción de cultivos con un alto margen bruto (frutales y cultivos hortícolas).

La Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos Horizonte 2015 pretende dar continuidad al esfuerzo realizado en planificaciones anteriores respecto a la modernización de los regadíos existentes. Además, esta estrategia promueve, por primera vez, la conservación de ecosistemas naturales y reconoce la importancia de coordinar actuaciones para proteger y mejorar el estado ecológico de las masas de agua. La estrategia para la modernización de regadíos horizonte 2015 establece estrictos mecanismos de control de consumos de agua y contempla la revisión automática de la superficie real de riego y de las dotaciones tras la ejecución de una modernización, de modo que, en ningún caso, el agua ahorrada podrá utilizarse para aumentar la superficie de riego. Parte del agua ahorrada puede destinarse a asegurar parcialmente el suministro de agua y a mitigar los efectos de las sequías. Otra parte puede dirigirse a favorecer el buen estado ecológico de las ma-

Figura 2. Evolución de los sistemas de riego y de la eficiencia en el uso del agua en la cuenca del Guadiana de 1970 a 2010



Fuente: Basado en Scott *et al.* (2014).

sas de agua. Las actuaciones llevadas a cabo bajo esta estrategia en la cuenca del Guadiana abarcan la modernización de 120 000 ha con las que se espera conseguir un ahorro de agua de 100-150 Hm³/año (un 5% del consumo actual). Sin embargo, ese ahorro parece ser insuficiente para lograr, por sí mismo, el buen estado ecológico de las masas de agua a finales de año, tal y como establece la DMA.

Es importante recordar que toda modernización requiere la implementación de medidas técnicas, financieras e institucionales complementarias para asegurar un ahorro real en el uso del agua. Algunos estudios realizados en España, como el de Fuentes (2011), advierten de que el sistema actual de dotaciones y los bajos precios del agua, incentivan a los agricultores a consumir toda el agua recuperada por la modernización. El establecimiento de políticas de precios adecuadas que reflejen el verdadero valor del agua y fomenten la conservación del recurso, tal y como establece la DMA en su Artículo 9, deberían ser una prioridad en las agendas políticas de agua nacionales y regionales que ya incluyen procesos de modernización.

Los precios del agua y la recuperación de costes

Uno de los elementos de la DMA que más controversia genera, especialmente entre los regantes, es el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua que se introduce en el artículo 9 de la Directiva. Este principio exige que los Estados miembros garanticen un sistema de precios de agua que incentive el uso eficiente de los recursos y contribuya a la consecución de los objetivos medioambientales de la Directiva.

La recuperación de costes, que debe basarse en el análisis económico de los usos del agua en las cuencas hidrográficas (también requerido por la DMA) y en el principio de 'quien contamina paga', ha de incluir no solo los costes financieros (costes de capital asociados a las inversiones y costes de operación y mantenimiento) sino también los costes medioambientales y costes

del recurso (coste de escasez o coste de oportunidad asociado al uso del recurso).

El vigente Plan Hidrológico del Guadiana estima un nivel de recuperación de costes del 81% para toda la cuenca en el año 2005 (CHG, 2013). Sin embargo, la memoria del plan específica que de los costes recuperados el 100% corresponde a costes financieros del uso del agua, mientras que la recuperación de costes medioambientales y del recurso es nula. Por tanto, el análisis de los instrumentos para la recuperación de los costes no financieros y su introducción en los futuros planes de gestión constituyen actualmente un reto importante para las autoridades en la cuenca del Guadiana.

Con el fin de evaluar el impacto de un sistema de precios del agua que refleje el valor de escasez del recurso, Esteve (2007, 2013) y Blanco-Gutiérrez *et al.* (2011, 2013), realizaron un análisis basado en el uso de modelos agro-económicos, especificados para un conjunto de explotaciones tipo representativas del regadío en el acuífero de la Mancha Occidental en la cuenca alta del Guadiana y en distintas comunidades de regantes de la cuenca media. Estos modelos simulan el comportamiento de los agricultores, quienes buscan maximizar la rentabilidad de sus explotaciones bajo una serie de restricciones estructurales, técnicas, financieras y de política.

En el caso del Alto Guadiana, estos modelos se utilizaron para simular el efecto de una tarifa o precio de agua capaz de lograr un nivel de extracciones sostenibles, esto es, igual a la tasa natural de recarga del acuífero de la Mancha Occidental. Al tratarse del uso de aguas subterráneas para el regadío, al ser el agricultor el que realiza las inversiones necesarias para la construcción de los pozos e instalación de equipos de bombeo, los costes financieros se recuperan plenamente. Sin embargo, tratándose de un acuífero sobreexplotado, existe un coste medioambiental asociado que, en principio, no se está recuperando. Según los resultados del modelo (Esteve, 2007), la tarifa que lograría un nivel de extracciones sostenible correspondería a 8,35 cent. €/m³ y estaría ya internalizando el coste medioambiental aso-

ciado al uso del agua en este acuífero. Dado que los costes financieros o costes de extracción del agua se estiman en 6 cent. €/m³, el coste total del agua en el acuífero de la Mancha Occidental podría alcanzar los 14,35 cent. €/m³ (resultado de sumar los costes medioambientales y los costes financieros). De acuerdo con los resultados del modelo, la implementación de una tarifa equivalente, de 14,35 cent. €/m³, capaz de recuperar el coste total del agua en esta zona reduciría el consumo de agua alrededor de un 30% pero su aplicación produciría pérdidas de renta muy significativas, en torno al 35%.

El sistema de precios del agua analizado produce impactos considerables en la renta de los agricultores y generalmente más que proporcionales a la reducción en el consumo correspondiente, mientras que un sistema basado en la limitación de las dotaciones de agua, tal como el actual Régimen de Explotación del acuífero de la Mancha Occidental, puede lograr niveles similares de consumo a un coste menor. Sin embargo, el sistema de precios incentiva una asignación de los recursos económicamente más eficiente puesto que al subir los precios del agua, son las explotaciones más rentables, aquellas que obtienen una mayor productividad por metro cúbico de agua, las que continuarán regando sus cultivos. Este es el caso de las explotaciones de viña en el Alto Guadiana, que según el Régimen de Explotación para el Acuífero de la Mancha Occidental pueden extraer un máximo de 1500 m³/ha (tanto en los Planes anteriores a 2010, en que las dotaciones se otorgaban en función del tamaño de la explotación, como en los planes posteriores en que se asignan en función del cultivo). La rentabilidad del cultivo de la viña en esta zona aumenta muy significativamente gracias al riego, y por este motivo las explotaciones dedicadas a la producción de este cultivo leñoso, se beneficiarían de una política que gravase el consumo de agua en función del volumen (que no es muy elevado para este cultivo) en lugar de limitar el consumo máximo.

Si miramos a la cuenca media del Guadiana, los resultados del modelo indican que una tarifa de

5,5 cent. €/m³ sería suficiente para recuperar el coste financiero y el coste del recurso en esta zona (Esteve, 2013; Esteve *et al.* (en revisión). No obstante, el establecimiento de esta tarifa podría producir una reducción del consumo de agua (en este caso de origen superficial) de alrededor del 30% y una disminución del margen bruto de entre un 15% y un 25% según el tipo de explotación, siendo más significativa esta disminución en aquellas explotaciones con menor capacidad de adaptación. Los regantes de la comunidad tradicional de Montijo, dado que se abastecen de agua a través del Canal de Montijo y no tienen posibilidad de cambiar a sistemas de riego más eficientes, afrontarían pérdidas de renta mayores (en torno al 25%) derivadas de la sustitución de cultivos con altas necesidades de riego, como el maíz, por superficies de secano y cultivos de menor consumo como los hortalizas. En cambio, los agricultores de la Comunidad de Tomas Directas del Guadiana, altamente tecnificados y con mayor capacidad de adaptación, experimentarían una disminución del margen bruto de la explotación menor (alrededor del 15%).

En promedio, en la parte media del Guadiana, la disminución del margen bruto al aplicar una tarifa de recuperación de costes es menos que proporcional a la disminución en el consumo. Con un consumo por hectárea muy superior al de la parte alta de la cuenca, los agricultores de esta zona tienen una mayor capacidad de adaptación y de mejora en la eficiencia del uso del agua y necesitan hacer menores ajustes para disminuir su consumo. En el caso del Alto Guadiana, donde las dotaciones de agua son mucho más restrictivas, las explotaciones y sistemas de riego son ya muy eficientes en el uso del agua, y por tanto tienen un menor margen de ajuste.

Los caudales ecológicos

Uno de los aspectos más importantes en la transposición de la DMA a la legislación española ha sido la obligatoriedad de incluir en todos los planes hidrológicos de cuenca el establecimiento de caudales ecológicos, entendidos como demandas de agua necesarias para garan-

tizar el mantenimiento de la vida piscícola que habita de forma natural en el río, así como su vegetación de ribera. Los caudales ecológicos no tienen carácter de uso, sino que se consideran como una restricción impuesta a la explotación de los recursos hídricos. Si bien la DMA no recoge explícitamente el requerimiento de establecer regímenes de caudales ecológicos, la determinación de los mismos y su mantenimiento se consideran esenciales para alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua, objetivo fundamental de la DMA.

El método de cálculo para la determinación de los caudales ecológicos, así como las medidas a adoptar para facilitar su cumplimiento se han dejado a discreción de los distintos organismos de cuenca. Dada la complejidad intrínseca del proceso de establecimiento de caudales ecológicos y el gran número de masas de agua superficial que componen una cuenca hidrográfica, la mayoría de los organismos de cuenca han encargado estudios técnicos específicos para determinar los caudales ecológicos por tramos de río. En los casos en los que el cumplimiento de los caudales ecológicos limita o condiciona las asignaciones de usos, se obliga a los organismos de cuenca a abrir un proceso de concertación y negociación con todos los actores afectados.

En la elaboración del Plan Hidrológico del Guadiana 2009, se estudiaron 27 masas de agua y se identificaron un total de 19 tramos de ríos, particularmente alterados, siguiendo los pasos que indica la "Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos". La estimación de la distribución estacional de caudales mínimos se realizó aplicando métodos hidrológicos y ajustando los resultados mediante la modelación de la idoneidad del hábitat en tramos fluviales representativos de cada tipo de río; para detalles ver CHG (2009). Los resultados obtenidos indican que el caudal mínimo ecológico supone más de un 10% de la aportación natural en casi todos los tramos de río estudiados, en concreto un 13,64% de media (CHG, 2009).

Utilizando un modelo de simulación-optimización hidro-económico, Blanco-Gutiérrez *et al.*

(2013) analizan el impacto del mantenimiento de estos caudales mínimos en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Los resultados obtenidos señalan que los caudales naturales aportados en los tramos de río de Lacara y Matachel II entre los meses de febrero y junio, y de Guadiana V entre julio y octubre podrían ser insuficientes para mantener los caudales mínimos estipulados en esos tramos de río. El estudio de Blanco-Gutiérrez *et al.* (2013) también señala que de exigirse el total cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos, el agua disponible para otros usos podría reducirse, generando conflictos significativos entre usuarios. En cuanto a consumo urbano, la mancomunidad de Lácara (con 30000 habitantes) podría ser una de las afectadas con una reducción potencial de hasta el 38% en el suministro de agua. El impacto real, sin embargo, sería mucho menor puesto que el consumo de agua urbana tiene preferencia frente a cualquier otro uso, incluido el medioambiental. Las implicaciones para el consumo agrícola resultan más notables y realistas. El estudio anteriormente mencionado indica que algunas Comunidades de Regantes situadas en la parte alta de la cuenca media del Guadiana, en particular la Comunidad de Regantes de Canal de Orellana, podrían experimentar episodios significativos de insatisfacción de demandas, sobre todo durante el periodo estival. La implementación de los caudales ecológicos podría reducir la cantidad de agua por hectárea que se suministra a los regantes de Canal de Orellana en un 17% (1648 m³/ha) en un año normal, incluso un 40% (3877 m³/ha) en un año climático seco. La reducción del agua disponible para riego conllevaría una pérdida económica para los agricultores del orden de 117 €/ha, o 336 €/ha en un año seco, siendo las explotaciones de arroz las más afectadas. Las explotaciones más grandes y más modernas, con sistemas de riego a presión, podrían adaptarse mejor ante una posible situación de recorte en el suministro de agua. Por ejemplo, las explotaciones situadas en la Comunidad de Regantes de Zújar, altamente tecnificadas, tendrían cierta facilidad para reemplazar los cultivos de arroz por otros menos consumidores de agua y más rentables, como los frutales y el olivar. En esta zona, la productividad del agua de riego podría incluso

incrementar de 0,244 €/m³ a 0,263 €/m³, lo que demuestra que, en algunos casos, la aplicación de la DMA y la implementación de los caudales ecológicos podrían contribuir no solo a restaurar los ecosistemas acuáticos sino también a aumentar la productividad económica del agua de riego.

Cambio climático

La DMA requiere que los Estados miembros tomen en consideración posibles escenarios futuros de oferta y demanda de agua y, por tanto, incorporen el efecto del cambio climático en el desarrollo de los planes hidrológicos de cuenca. Por su parte, el Plan para Salvaguardar los Recursos Hídricos de Europa (CE, 2012b) señala que la gran incertidumbre que rodea al cambio climático no puede ser excusa para no adoptar medidas concretas que faciliten la adaptación al cambio climático y aumenten la resiliencia de las cuencas hidrográficas. Sin embargo, esta incertidumbre, unida a la diferente escala temporal a la que se enfrentan los procesos de planificación hidrológica (horizontes de 5 años) y el cambio climático (horizontes de 100 o más años), hacen que hasta ahora el cambio climático solo se haya abordado de forma tangencial en los planes hidrológicos de cuenca.

Los análisis llevados a cabo por Esteve (2013) y Esteve *et al.* (en revisión) de los impactos del cambio climático en la cuenca media del Guadiana indican, no obstante, la necesidad de empezar a adaptar las demandas de agua, infraestructuras y políticas a una futura reducción de la disponibilidad de agua y un aumento de las demandas del regadío. El análisis de los impactos del cambio climático en los cultivos muestra que, en los escenarios más severos de cambio climático (A2), las necesidades de riego de los cultivos en la cuenca media del Guadiana podrían aumentar en torno a un 20% e ir acompañadas de una reducción de rendimientos del alrededor del 8% en el periodo 2040-2070 si no se produce una adaptación de los sistemas de cultivo.

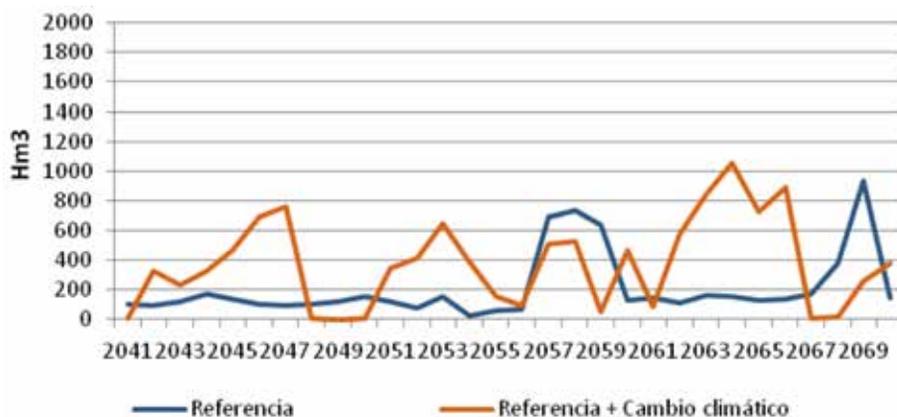
Utilizando un modelo hidro-económico para el análisis de los impactos del cambio climático en la cuenca media del Guadiana, Esteve

(2013) y Varela-Ortega *et al.* (2014) muestran que, para los escenarios más severos de cambio climático (A2), los flujos de agua en la cuenca podrían disminuir alrededor de un 15% en el periodo 2011-2040 y un 35% en el periodo 2041-2070. Además, estos estudios indican que la localización dentro de la cuenca, el almacenamiento de agua y las diferentes demandas resultan claves para explicar los distintos impactos que se producen en las comunidades de regantes. Por ejemplo, estos estudios señalan que las comunidades situadas en la zona de Vegas Altas (parte alta del Medio Guadiana) podrían ser más vulnerables al cambio climático y experimentar una menor garantía de suministro como consecuencia de las grandes demandas de agua que generan (especialmente ligadas al cultivo del arroz), a pesar de la gran capacidad de embalse de que disfrutan.

La figura 3 muestra como la disminución en la disponibilidad de agua junto con el aumento de las demandas por el incremento de las necesidades de riego de los cultivos, podría multiplicar el efecto de las sequías produciendo periodos de alta insatisfacción de las demandas. Esto hace evidente la necesidad de desarrollar y aplicar medidas de adaptación que mitiguen los efectos negativos del cambio climático.

El estudio de Esteve (2013) también analiza el efecto de determinadas medidas de adaptación al cambio climático, contenidas en la DMA y recogidas muchas de ellas en el Plan de Adaptación al cambio climático para los recursos hídricos de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Junta de Extremadura, 2013), en el sector agrario de la cuenca media del Guadiana. Estas medidas son el mantenimiento de los caudales ambientales, la aplicación de tarifas de agua para recuperación de todos los costes del agua en la agricultura, y la modernización de regadíos tradicionales. Los resultados indican cómo en escenarios severos de cambio climático, la aplicación de las medidas de la DMA (caudales ambientales y tarifas de agua para la recuperación de costes) reduce significativamente el riesgo de insatisfacción de las demandas, aumentando la garantía de suministro

Figura 3: Insatisfacción de las demandas en la situación de referencia sin cambio climático y en un escenario severo de cambio climático (A2) sin adaptación de los agricultores. Periodo 2041-2070



Fuente: Basado en Varela-Ortega *et al.* (2014).

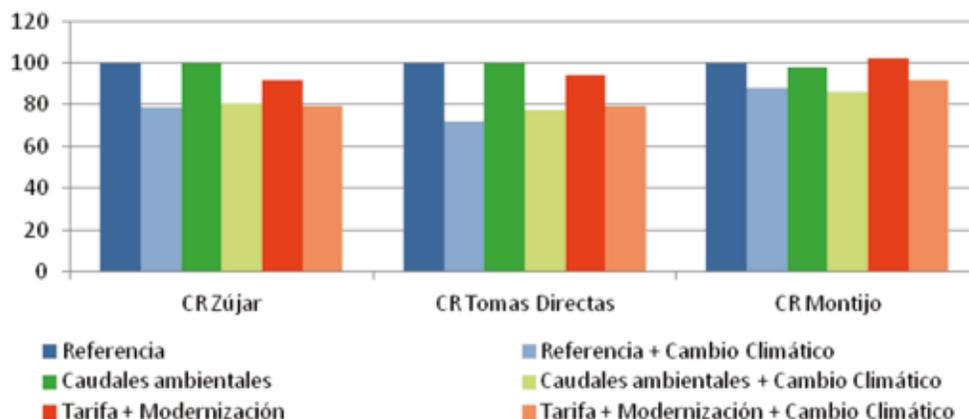
entre un 5 y un 12% en cada caso (en media para el conjunto de la cuenca). Asimismo, los resultados del análisis señalan, tal y como se muestra en la figura 4, que el coste para los agricultores de adaptarse al cambio climático (una menor disponibilidad de agua, mayores necesidades de riego y menores rendimientos de los cultivos), sería menor cuando se aplican las medidas de la DMA que cuando no se aplican. De esta forma, en escenarios de cambio climático severos, la disminución del margen bruto sin aplicación de las medidas de la DMA se situaría entre un 12% y un 28% (según la comunidad de regantes), mientras que con la aplicación de los caudales ambientales oscila-

rían entre el 14% y el 23%, y con la aplicación de la recuperación de costes y la modernización entre el 9% y el 21%.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

La aplicación práctica de la DMA en España presenta retos importantes para la administración pública del agua. Al igual que otros países semiáridos del sur del Mediterráneo, España se enfrenta al difícil desafío de hacer compatibles los objetivos medioambientales y de calidad que establece la DMA, con objetivos tradicio-

Figura 4. Variación del margen bruto con respecto al escenario de referencia (%)



Fuente: Esteve, 2013.

nales de satisfacción en cantidad de las demandas. La incorporación de la DMA al ordenamiento jurídico español requiere, por tanto, un nuevo enfoque en la gestión de las aguas más integrado y sostenible. Los Organismos de Cuenca han hecho un importante esfuerzo por incorporar esta nueva perspectiva de la gestión del agua en los nuevos Planes Hidrológicos de Cuenca en España (ciclo 2009-2015), aunque una crítica generalizada es que su aprobación ha llegado tarde y, en muchos, casos de forma incompleta o inadecuada.

En este artículo se ha analizado el caso de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana por ser un caso emblemático de confrontación de objetivos de calidad y cantidad de agua, basada en la competencia entre usos ambientales y agrícolas. Además, la cuenca del Guadiana alberga una gran diversidad de masas de aguas (superficiales y subterráneas) y sistemas agrícolas que suponen un reto importante en la gestión integrada del agua. En definitiva, esta combinación de factores hace que la aplicación de la DMA en el Guadiana resulte especialmente desafiante y digna de análisis. Las evaluaciones preliminares del primer ciclo de planificación hidrológica en la cuenca parecen indicar que el objetivo básico de consecución del buen estado ecológico de las masas de agua para el año 2015 no va a alcanzarse, al menos, en el grado inicialmente esperado. No obstante, cabe destacar que se están realizando importantes trabajos y avances para conseguir la consecución de los objetivos de la DMA en el segundo ciclo de planificación hidrológica (2015-2021). El estudio realizado para este artículo pone de manifiesto cuatro aspectos fundamentales que deberían tenerse en cuenta en el siguiente ciclo de planificación hidrológica y que pueden resumirse como sigue:

- La agricultura de regadío es la mayor consumidora de agua y la gran competidora de los usos ambientales. Por tanto, la modernización y el ahorro de agua en el sector agrícola debería considerarse un objetivo prioritario. En los últimos años, el agua extra conseguida mediante la modernización de los regadíos (mejora de los sistemas de almacenamiento

de agua, revestimiento de los canales, técnicas de riego) se ha utilizado, en muchos casos, para aumentar la superficie de riego. Las nuevas políticas de agua y de modernización de regadíos deberán coordinarse para conseguir un ahorro real de agua, esto es, una reducción del volumen total de agua extraído para riego. Esto permitiría destinar parte del agua ahorrada a favorecer el buen estado ecológico de las masas de agua.

- Los precios de agua actuales no están permitiendo la recuperación de costes, en particular los ambientales y del recurso, de los servicios relacionados con el agua, tal y como establece la DMA. Los precios del agua deberían revisarse para fomentar un consumo más eficiente del agua de riego, aunque esto podría producir pérdidas importantes en la renta de los agricultores. En este sentido, es importante tener en cuenta que la implementación de tarifas de agua podría producir efectos distintos en las explotaciones agrarias. Las tecnologías disponibles y el tipo de gestión de la finca son factores claves, que determinan la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación de los regantes a las tarifas. En particular, las explotaciones más tradicionales con sistemas de riego poco eficientes serían más vulnerables y, por tanto, podrían experimentar pérdidas económicas significativas. De nuevo, esto pone de manifiesto la importancia de coordinar las políticas de agua y el desarrollo de sus instrumentos con la modernización de los regadíos, tanto de las infraestructuras de distribución de agua como de los sistemas de riego en las explotaciones.
- El establecimiento de caudales ecológicos mínimos en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana podría provocar conflictos con otros usos del agua, fundamentalmente agrícolas. Algunas comunidades de regantes de la parte de Vegas Altas (parte alta del Guadiana medio), ligadas al cultivo del arroz, podrían experimentar episodios significativos de insatisfacción de demandas, sobre todo durante el periodo estival. Esto pone de manifiesto como en una cuenca hi-

drográfica todos los usuarios del agua están conectados, y por tanto es importante que todos participen y estén involucrados en las instituciones del agua y en el desarrollo de planes de gestión hidrológica.

- La cuenca del Guadiana será una de las más afectadas de España por el cambio climático dentro de 50 años. Su gran capacidad de embalse podría no ser suficiente para mitigar los efectos de las sequías, previsiblemente más intensas y más frecuentes en el futuro. La reducción del agua disponible y el aumento de los requerimientos hídricos de los cultivos podrían agravar seriamente la presión sobre el sector agrícola, el uso de la tierra y los recursos hídricos, causando importantes pérdidas económicas a los agricultores. La aplicación de la DMA podría contribuir a la adaptación al cambio climático proporcionando un marco regulatorio e institucional capaz de promover la eficiencia en el uso del agua, la protección de los ecosistemas y la internalización del valor económico del agua como recurso escaso, pero no podría, por sí sola, mitigar los efectos negativos del cambio climático. La coordinación de políticas sectoriales y la coordinación de las administraciones públicas resulta imprescindible. ❀

BIBLIOGRAFÍA

- AEVAL (Agencia de Evaluación y Calidad) (2010). Evaluación de la gestión y funcionamiento de las Confederaciones Hidrográficas. Ministerio de la Presidencia, Madrid.
- Blanco-Gutiérrez, I., Varela-Ortega, C., Flichman, G. (2011). Cost-effectiveness of water conservation measures: A multi-level analysis with policy implications. *Agricultural Water Management* 98, 639-652 (doi:10.1016/j.agwat.2010.10.013).
- Blanco-Gutiérrez, I., Varela-Ortega, C., Purkey, D. (2013). Integrated assessment of policy interventions for promoting sustainable irrigation in semi-arid environments: A hydro-economic modeling approach. *Journal of Environmental Management* 128, 144-160 (doi: 10.1016/j.jenvman.2013.04.037).
- CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) (2011). Evaluación de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. Dirección General del Agua. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana), 2007. Plan Especial de Sequías de la Cuenca del Guadiana. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural, y Marino, Badajoz.
- CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana), 2008. Estudio general de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Parte I. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural, y Marino, Badajoz.
- CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana), 2009. Requerimientos de caudales ecológicos en la demarcación hidrográfica del Guadiana. Elaboración del Plan Hidrológico 2009 en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Programa de Medidas Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural, y Marino, Badajoz.
- CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana), 2013. Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Badajoz.
- CE (Comisión Europea), 2000. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Bruselas, 22.12.2000
- CE (Comisión Europea), 2012a. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). Planes hidrológicos de cuenca. COM (2012) 670 final. Bruselas, 14.11.2012.
- CE (Comisión Europea), 2012b. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa. COM (2012) 673 final. Bruselas, 14.11.2012.
- Esteve, P. (2007). Análisis de la gestión del agua en el Alto Guadiana: vulnerabilidad económica, social y medioambiental. Trabajo de Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Madrid.
- Esteve, P. (2013). Water scarcity and climate change impact and vulnerability in irrigation agriculture in Mediterranean river basins. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Esteve, P., Varela-Ortega, C., Blanco-Gutiérrez, I., Downing, T.E. (en revisión). A hydro-economic model for the assessment of climate change impacts and adaptation in irrigated agriculture. *Ecological Economics* (en revisión)
- Fuentes, A. (2011). Policies Towards a Sustainable Use of Water in Spain. OECD Economics Department Working Papers, No. 840 (doi: 10.1787/5kgj3l0ggczt-en)
- López-Gunn, E., Zorrilla, P., Prieto, F., Llamas, M. R (2012). Lost in translation? Water efficiency in Spanish agriculture. *Agricultural Water Management* 108, 83-95.
- Moreno, J.M., 2005. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Informe final. Proyecto ECCE. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 840 pp.
- Scott, C., Vicuña, S., Blanco-Gutiérrez, I., Meza, F., Varela-Ortega, C. (2014). Irrigation efficiency and water-policy implications for river-basin resilience. *Hydrology and Earth System Sciences* 18, 1339-1348 (doi:10.5194/hess-18-1339-2014).
- Varela-Ortega, C., Blanco-Gutiérrez, I., Esteve, P., Bharwani, S., Fronzek, S., y Downing, T.E. (2014). How can irrigation agriculture adapt to climate change? Insights from the Guadiana basin in Spain. *Regional Environmental Change* (DOI 10.1007/s10113-014-0720-y)
- Varela-Ortega, C., Blanco-Gutiérrez, I., Swartz, H.S., Downing, T.E. (2011). Balancing groundwater conservation and rural livelihoods under water and climate uncertainties: A hydro-economic modeling framework. *Global Environmental Change* 21, 604-619 (doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.12.001).

Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua)

Carlos Gutiérrez-Martín, M^a del Mar Borrego-Marín y Julio Berbel

Universidad de Córdoba

El conocimiento de la realidad económica de un país debe ir más allá de la información parcial que tienen las Cuentas Nacionales convencionales (SCN, Naciones Unidas, 2008) de las cuales el indicador del PIB es el más conocido. La finalidad del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA en inglés) es complementar el SCN con el conocimiento de la disponibilidad, uso, agotamiento y degradación de los recursos ambientales y naturales. El SEEA es el resultado de un largo proceso de revisión y mejora iniciado por la Comisión Estadística de las Naciones Unidas en su primera publicación en 1993. A la División de Estadística le asisten varios grupos técnicos, entre los que destaca EUROSTAT que juega un importante papel en las cuestiones técnicas.

Las cuentas ambientales y económicas proveen de un marco conceptual a las estadísticas integradas del medio ambiente y su relación con la economía, incluyendo los impactos de la economía en el medio ambiente y la contribución del medio ambiente a la economía.

El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), también conocido por sus iniciales en inglés SEEA, contiene una serie de conceptos estándar internacionalmente aceptados, definiciones, clasificaciones, normas sobre

contabilidad y tablas para la producción de estadísticas internacionales comparables sobre el medio ambiente y su relación con la economía. El marco SCAE sigue una estructura contable similar a los Sistemas de Cuentas Nacionales y usa conceptos, definiciones y clasificaciones consistentes con este sistema para facilitar la integración de las estadísticas ambientales y económicas.

El SCAE es un sistema para obtener indicadores coherentes y estadísticas descriptivas para monitorizar las interacciones entre la economía y el medio y el estado del mismo para una toma de decisión mejor informada en referencia a la economía ecológica, la gestión de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. El SCAE no propone ningún indicador principal. En vez de ellos es un sistema multipropósito que genera un amplio rango de estadísticas e indicadores con muchas y diferentes aplicaciones analíticas potenciales. Es un sistema flexible que se puede adaptar a las prioridades de los países y las necesidades políticas mientras que al mismo tiempo provee de un marco común y de unos conceptos, términos y definiciones comunes.

El actual sistema de cuentas consiste en tres partes: el Marco Central (Naciones Unidas, 2014), que fue adoptado por la Comisión Esta-



dística de las Naciones Unidas como el primer estándar internacional para la contabilidad económica-ambiental; el *Experimental Ecosystem Accounting* (Naciones Unidas, 2012b) y el *Applications and Extensions* (Naciones Unidas, 2012a). Además, existen diferentes subsistemas del marco del SCAE elaborados para recursos específicos o sectores: Energía, Agua, Pesca, Tierra y Ecosistemas, y Agricultura. Estos subsistemas son completamente consistentes con el SCAE, pero proporcionan más detalles sobre aspectos específicos y tratan de construir puentes entre la comunidad de la contabilidad y la comunidad de expertos de cada área específica.

Bartelmus (2014) realiza un análisis de la evolución del SCAE desde sus inicios en 1993. Además, se pueden encontrar numero-

sas referencias en la literatura al SCAE-2003. Así, podemos encontrar desde revisiones y críticas del SCAE-2003 (Bartelmus, 2007; Smith, 2007) hasta distintas aplicaciones como las de Auty (2007) o Dietz y Neumayer (2007) u otras más recientes como las de Li *et al.* (2013) o las diferentes aplicaciones en África del sur y del este (Hassan y Mungatana, 2013).

SCAE-AGUA

Para cubrir la necesidad de un marco común en la contabilidad del agua, surge en 2007 el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua (SCAE-Agua) (Naciones Unidas, 2012c), que provee a recopiladores de datos y analistas de un conjunto acordado

El río Guadalquivir a su paso por Córdoba. Foto: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

de conceptos, definiciones, clasificaciones, tablas y cuentas para el agua y para emisiones contaminantes relacionadas con el agua. Como se ha especificado antes, SCAE-Agua es totalmente coherente con el más amplio SCAE. La Comisión Europea está trabajando en un documento guía sobre balances de agua (European Commission, 2014) con el objetivo de estandarizar la información económica sobre el uso del agua en Europa, facilitando así los informes de la DMA. Previas a la aparición del SCAE-Agua, ya existían iniciativas de contabilidad del agua en países como Dinamarca, Francia, Holanda, Australia, Nueva Zelanda o España, y publicaciones internacionales como las de Vardon *et al.* (2007) en Australia. Vardon *et al.* (2012) ofrece una visión general de lo que es SCAE-Agua, y se pueden encontrar aplicaciones como la valoración de los recursos hídricos en Holanda (Edens y Graveland, 2014), la evaluación de medidas para una mejor gestión del agua en zonas áridas de China (Ma *et al.*, 2012) o la adaptación de SCAE-Agua a China (Gan *et al.*, 2012).

El SCAE-Agua proporciona información sobre:

- a) Stocks y flujos de recursos hídricos en el medio ambiente.
- b) Presiones impuestas al medio ambiente por la economía en lo concerniente a la extracción de agua y a las emisiones a las aguas residuales y descargadas hacia el medio ambiente, o eliminadas de las aguas residuales.
- c) Suministro de agua y su utilización como insumo en los procesos de producción y por los hogares.
- d) Reutilización del agua en la economía.
- e) Costes de captación, depuración, distribución y tratamiento del agua, así como los cargos al usuario por los servicios.
- f) Financiación de esos costes, es decir, determinación de quién sufraga los servicios de suministro de agua y saneamiento.

- g) Pago por permisos de acceso para extraer agua o para utilizarla como sumidero en la descarga de aguas residuales.
- h) Stocks de recursos hídricos con que se cuenta, así como inversiones en infraestructura hidráulica efectuadas durante el período contable.

La información en el SCAE-Agua está recogida en cinco categorías de cuentas:

Categoría 1: Tablas de abastecimiento y uso en unidades físicas y cuentas de emisiones

Esta categoría de cuentas contiene de manera conjunta datos sobre el volumen de agua usada y sobre las descargas hacia el medio ambiente por la economía, así como la cantidad de contaminantes añadidos al agua. Provee información sobre los volúmenes de agua intercambiados entre el medio ambiente y la economía (extracciones y retornos) y dentro de la economía (abastecimiento y uso dentro de la economía).

Categoría 2: Cuentas económicas e híbridas

Estas cuentas son llamadas cuentas de flujos híbridos para reflejar la combinación de diferentes tipos de unidades de medidas en las mismas cuentas. En estas cuentas, las cantidades físicas se pueden comparar con sus correspondientes flujos económicos, como el valor añadido, y así poder calcular indicadores de eficiencia del agua.

Categoría 3: Cuentas de activos

Esta categoría comprende cuentas de activos de recursos hídricos medidos principalmente en términos físicos. Las cuentas de activos miden las existencias al principio y al final del período contabilizado y recoge los cambios en los stocks que ocurren durante dicho período. Estos cambios describen todos los incrementos y decrementos de existencias debido a causas naturales, como precipitación, evapotranspiración, entradas y salidas, y debido a la actividad humana, como las extracciones



y los retornos. Estas cuentas son particularmente útiles porque vinculan las extracciones y los retornos a la disponibilidad de agua en el medio, permitiendo así medir la presión producida por la economía sobre el agua en términos físicos.

Categoría 4: Cuentas de calidad

Esta categoría de cuentas describe las existencias de agua en términos de su calidad, aunque hay que hacer notar que las cuentas de calidad están en fase experimental. Las cuentas de calidad describen los stocks de recursos hídricos en términos de calidad: muestran las existencias de ciertas calidades al principio y al

final del periodo contabilizado. Debido a que generalmente es difícil vincular cambios en la calidad con las causas que inciden en ella, las cuentas de calidad solamente describen el cambio total en un periodo contabilizado, sin posteriores explicaciones de las causas.

Categoría 5: Valoración de los recursos hídricos

La última categoría de las cuentas del SCAE-Agua comprende la valoración del agua y de los recursos hídricos. Al igual que las cuentas de calidad, esta categoría de cuentas es todavía experimental; no hay aún acuerdo sobre un método estándar para recoger esta información.



La metodología de las tablas SCAE-Agua vincula balances de agua física a información socioeconómica de los principales indicadores del agua como el ingreso bruto, valor añadido y empleo. Estos datos se pueden emplear para comparar la importancia económica del agua para una determinada toma de agua o cuenca.

Respecto a la información económica, el punto crítico es la reproducibilidad y la transparencia, de manera que hay que maximizar la cantidad de información proveniente directamente de fuentes oficiales para sistematizar los procesos y hacer económicamente viable el análisis de las tablas de la contabilidad del agua para realizarlo tan frecuentemente como sea posible.

EXPERIENCIAS EN ESPAÑA Y EN EL RESTO DEL MUNDO

Se cuenta con varias experiencias de aplicación del SCAE-Agua en varias cuencas de España y en Europa, de los que se pueden consultar los informes completos en sus respectivas webs.

- Guadiana: Proyecto *System of economic and environmental accounts for water in Guadiana River Basin (GuaSEEAW)*, que se completó en diciembre de 2012.
- Júcar: Proyecto *Halting Desertification in the Jucar River Basin (HALT-JUCAR-DES)*, que finalizó en junio de 2013.
- A nivel europeo podemos encontrar distintas iniciativas: el proyecto *Assessment of water Balances and Optimisation based Target setting across EU River Basins (ABOT)*, finalizado en mayo de 2013 se centró, entre otras cosas, en la realización de balances de agua en cuatro cuencas piloto: Tiber (Italia), Mulde (Alemania), Ali-Efenti Pinios (Grecia) y Vit (Bulgaria).

Después de estas experiencias, la Comisión Europea financió otros siete proyectos más bajo el programa *Halting Desertification in Europe Pilot Projects*, la mayoría de ellos en España:

- Segura: *Accounting System for the Segura River and Transfers (ASSET)*.
- Duero: *Duero River Basin: water resources, water accounts and target sustainability indices (DURERO)*, en el que ha participado España y Portugal.
- Tajo: *Pilot project on water balances in the Tago River Basin (PROTAGUS)*, finalizado en diciembre de 2014.
- Cuencas Mediterráneas Andaluzas: *Water accounting in a multi-catchment district (WAMCD)*.
- Guadiana: *New developments in Water Accounts Implementation in Guadiana river basin (GUASEEAW +)*. Se trata de una continuación del Proyecto GuaSEEAW.
- Arno (Italia): *Pilot Arno Water Accounts (PAWA)* que concluyó en septiembre de 2014.

- Guadalquivir: *System of water accounting in the Guadalquivir River Basin (SYWAG)*.

Además de estos proyectos piloto, la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2013) ha terminado un ejercicio que aplica las cuentas del agua a toda Europa, a nivel de subcuenca y con periodicidad mensual, con la esperanza de allanar de cara al futuro los numerosos problemas en la recogida de datos. Este informe trata parcialmente algunos parámetros hidrológicos, sin incluir información económica. Sin embargo los resultados del informe son de escasa utilidad práctica y el propio informe concluye la necesidad de contar con conocimiento local.

EL CASO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

La Universidad de Córdoba, junto con la consultora EVREN, ha aplicado el Sistema de Cuentas Económicas y Ambientales para el Agua en el Guadalquivir (Berbel *et al.*, 2015). Esta aproximación tiene la novedad de haber desarrollado todo el sistema de cuentas para el periodo comprendido entre 2004 y 2012,

que tiene las siguientes características relevantes:

- a) Empieza antes de la implementación de las medidas de ahorro de agua y antes del último episodio de sequía (2004).
- b) Incluye la última sequía severa (2005-2008).
- c) Termina después de que algunas medidas de ahorro de agua hayan sido implementadas y el impacto pueda ser observado (2009-2012).

En la Tabla 1 se muestran las características de los años del periodo seleccionado en cuanto a situación meteorológica en cada año y situación hidrológica, resultado de las reservas hídricas en cada año.

SEEA-W establece los usos/usuarios que participan en las cuentas del agua, pero en el caso del Guadalquivir se ha subdividido el sector de abastecimiento en tres, de manera que se pueda separar el agua suministrada por Confederación Hidrográfica, el agua suministrada por las Comunidades de Regantes y el agua suministrada por empresas de abastecimiento

Tabla 1. Características hidrológicas de los años 2004-2012 en el Guadalquivir

Año	Precipitación (mm)	Riego (mm)	Precipitación %	Riego %	Comentarios
2003/4	730	343	126	123	Año húmedo, riego completo
2004/5	285	389	49	140	Año muy seco, riego completo
2005/6	462	198	80	71	Año seco, riego restringido
2006/7	505	190	87	68	Año normal, riego restringido
2007/8	491	194	85	70	Año normal, riego restringido
2008/9	509	276	88	100	Año normal, riego completo
2009/10	1033	284	178	102	Año húmedo, riego completo
2010/11	827	279	142	100	Año húmedo, riego completo
2011/12	386	345	66	124	Año muy seco, riego completo
Media	581	278	100	100	

Fuente: Elaboración propia. Se define "año normal" cuando la precipitación está un 15% alrededor de la media; la precipitación media de 2004/12 coincide con la media de los últimos 25 años (1987-2013).

Tabla 2. Tabla contable híbrida de abastecimiento y uso de agua 2012 (unidades físicas y monetarias)

Datos económicos (millones de euros)	Producto y suministro total	Consumo intermedio y uso total	Valor añadido total (bruto) (=1-2)	Formación bruta de capital fijo	Stocks al cierre de activos fijos para suministro de agua	Stocks al cierre de activos fijos para saneamiento	Uso de agua total (hm ³)	Suministro de agua total (hm ³)	Consumo de agua total (hm ³)	Emissiones totales (brutas) (DBO ₅ t/año)
Agricultura		4860	1900	2961	288		21 730	150	21 580	0
Industria	40 777	29 197	11 581	1190		68	41	27	5985	
Energía	2383	1596	787	420		10 139	10 108	31	0	
Abastecimiento	721	432	290	26	850	488	488	0	0	
	129	129	0	43	1055	12 729	12 729	0	0	
	121	121	0	18	875	2012	2012	0	0	
Saneamiento	596	292	304	17	334	455	455	0	40 274	
Servicios	82 974	34 393	48 581	11 892		63	50	13	11 875	
Total Industria	132 561	68 059	64 503	13 894	2780	334	47 683	26 033	21 650	58 134
Resto del mundo	29 826	23 140	6 686			17	60	0		
Tasas	6 766									
Hogares		52 093				261	208	52	49 046	
Gobierno		5 445								
Formación de capital		20 418								
Total	169 154	169 154	71 189	13 894	2 780	334	47 961	26 302	21 702	107 180

Fuente: Proyecto SYWAG. Nota: Consumo de agua total no aparece en la tabla A1.4 del SCAE-Agua, pero se ha incluido en esta tabla para completar la información.

y saneamiento. Con esto, la lista de usuarios sería la siguiente (entre paréntesis se muestra el sector industrial CIU rev.4¹ al que pertenece cada uso):

- Agricultura, silvicultura y pesca (1-3).
- Minas y explotación de canteras; industrias manufactureras y construcción (5-33/41-43).
- Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (35).
- Captación, tratamiento y suministro de agua:
 - empresas de abastecimiento y saneamiento (36).
 - CHG: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
 - CCRR: Comunidades de regantes.
- Saneamiento de agua (37).
- Servicios (38,39/45-99).
- Hogares.
- Resto del mundo.

Subdividir el sector de abastecimiento en tres viene motivado por el hecho de que la propia Confederación realiza funciones de captación y distribución de agua (suministro de agua en alta), por lo que se considera dentro de la Di-

¹ Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas.

visión 36. Para diferenciar dichos servicios de empresas de abastecimiento y saneamiento, se ha subdividido dicha división en las cuentas de suministro y uso físico del agua y en las cuentas híbridas y económicas. Esta subdivisión nos ayudará para distintas aplicaciones posteriores, como la recuperación de costes de los servicios del agua.

Es fundamental que de cara a la reproducibilidad de las cuentas del agua, los datos provengan de fuentes oficiales y que sean alterados lo menos posible.

RESULTADOS

Una de las tablas centrales debido a su importancia dentro del sistema es la tabla A1.4 sobre cuentas híbridas de abastecimiento y uso de agua, que aúna unidades físicas y monetarias. La Tabla 2 muestra la información contenida para el año 2012.

Los valores de la información económica han sido obtenidos de fuentes oficiales (INE, IECA).

El valor de Abastecimiento está dividido en tres como se indicó en una sección anterior.

El valor del uso y suministro de agua está relacionado con otras tablas del sistema como la A1.9 de activos hídricos en unidades físicas como se muestra en la Tabla 3 para el año 2012.

La tabla híbrida de suministro y uso de agua se complementa con una tabla suplementaria que ilustra las interacciones entre las distintas unidades económicas (Tabla A2.2 del SCAE-Agua)

Con la información de la tabla de activos hídricos (A1.9) y la tabla de flujos dentro de la economía (2.2), es posible construir las tablas estándar de suministro y uso de agua (A1.1), que contiene toda la información acerca de usos, suministros, retornos y consumos de agua. La Tabla 5 muestra esta tabla para el 2012. La tabla tiene dos partes, la primera se refiere al uso total de agua, y la segunda al suministro (incluido el suministro al medio ambiente en forma de retornos), que incluye también la diferencia entre usos y retornos, que será el consumo neto por usuario.

Tabla 3. Resumen de la tabla A1.9 de activos hídricos (hm³)

		Reservas artificiales	Ríos	Nieve, hielo	Aguas subterráneas	Agua del suelo	Total
Stock a la apertura	Estado inicial (1.1.2011)	6083	72		1303	411	7869
Aumentos en los stocks	Retornos	0	400		231	0	631
	Precipitaciones	107	59	39		19577	19783
	Flujos afluentes aguas arriba	17	0		0	0	17
	Flujos afluentes desde otros recursos	1207	1951		679	1123	4960
Disminuciones en los stocks	Extracciones	2571	337	0	879	0	-3787
	Evapotranspiración	317	133			17466	-17916
	Flujos efluentes hacia otros recursos	180	1173	39	1328	1209	-3930
	Otras pérdidas				732		-732
Stock al cierre	Estado final (30.09.2012)	4286	79	0	-911	2435	5889

Fuente: Proyecto SYWAG.

Tabla 4. Matriz de flujos de agua dentro de la economía 2012 (millones de m³)

Proveedor	Usuario final											
	Industrias								Total	Hogares	Resto del mundo	TOTAL
	Agricultura	Industria	Energía	Abastecimiento		Saneamiento	Servicios					
1-3	5-33/41-43	35	36	CHG	WUA	37	38,39/45-99					
Agricultura									0			0
Industria							25		25			25
Energía									0			0
36		32						63	95	261		355
CHG			10 139	425		2012			12 575		60	12.636
CCRR	2012								2012			2012
Saneamiento	17								17			17
Servicios							50		50			50
Total	2028	32	10 139	425	0	2012	76	63	14.775	261	60	15.095
Hogares							208		208			208
Resto del mundo					17				17			17
Uso de agua total recibida de otras unidades económicas	2028	32	10 139	425	17	2012	284	63	15.000	261	60	15.320

Fuente: Proyecto SYWAG.

Una de las características de SCAE-Agua es la inclusión del agua del suelo como fuente de agua para ser utilizada. Esto hace que la cantidad de agua usada por el sector agrario sea muy superior a las cifras que estamos acostumbrados a manejar, ya que del total del agua usada por el sector, el 85% proviene de agua del suelo, mientras que el resto es la suma de extracciones directas de aguas superficiales y subterráneas, agua suministrada por las Comunidades de Regantes y agua reutilizada. Por esta razón, hay que destacar que la última línea de la tabla 5, la referida al agua azul, no está incluida en las versiones estándar de SCAE Agua, pero se han incluido por la necesidad de comparar los resultados con los planes de cuenca, que se centran principalmente en el agua azul regulada que está sujeta a asignaciones de derechos de agua y a la explotación económica.

APLICACIONES

Una vez desarrollado todo el sistema de cuentas híbridas para la serie temporal propuesta, se está en disposición de explotar los resultados a través de indicadores o mediante algoritmos que partan de la información ofrecida y que nos ofrezca información derivada.

El proyecto SYWAG ha desarrollado tres aplicaciones diferentes:

- Caracterización económica del agua.
- Análisis de sequías mediante indicadores seleccionados (Borrego *et al.*, 2015).
- Análisis de recuperación de costes de los servicios del agua.

Tabla 5. Tablas estándar de uso y suministro de agua Guadalquivir 2012 (hm³/año)

	Industrias								Hoga- res	Resto del mundo	TOTAL		
	Agricul- tura	Indus- tria	Ener- gía	Abastecimiento			Sanea- miento	Servi- cios					
	1-3	5-33/41- 43	35	36	CHG	WUA	37	38,39/ 45-99				Total	
1. Total de extracción (= 1.a + 1.b = 1.i + 1.ii)	19702	36	0	63	12712			171	0	32683	0		32683
1.a. Extracciones para uso propio	19702	36	0						0	19738	0		19738
1.b. Extracciones para distri- bución			0	63	12712				0	12774	0		12774
1.i. Desde aguas interiores	19702	36	0	63	12712			0	0	32512	0		32512
1.i.1. Aguas superficiales	312	24	0		12712					13048			13048
1.i.2. Aguas subterráneas	805	12	0	63						879	0		879
1.i.3. Aguas del suelo	18584		0						0	18584	0		18584
1.ii. Captación de precipita- ciones			0					171	0	171	0		171
2. Uso del agua recibida de otras unidades económicas	2028	32	10139	425	17	2012		284	63	15000	261	17	15277
2.a. Agua reutilizada	17		0						0	17	0	0	17
2.b. Descargas al alcantarillado			0					284	0	284	0	0	284
3. Uso total de agua (=1+2)	21730	68	10139	488	12729	2012		455	63	47683	261	17	47961
3.1. Uso total de agua azul (=1-1.i.3+2)	3145	68	10139	488	12729	2012		455	63	29099	261	17	29376
4. Suministro de agua a otras unidades económicas		25		355	12630	2012		17	50	15089	208	60	15358
4.a. Agua reutilizada								17	0	17	0	0	17
4.b. Aguas residuales hacia alcantarilla		25							50	76	208	0	284
5. TOTAL retornos de agua (5a + 5b)	150	16	10108	132	99			439	0	10944	0		10944
5.a. A aguas interiores	87	16	10108	132	99			439	0	10881	0		10881
5.a.1. Aguas superficiales	87	16	10108					439		10649			10649
5.a.2. Aguas subterráneas	0	0		132	99			0	0	231	0		231
5.a.3. Aguas del suelo	0	0		0				0	0	0	0		0
5.b. A otros (mar)	64	0	0	0				0	0	64	0		64
6. TOTAL Suministro de agua (4+5)	150	41	10108	488	12729	2012		455	50	26033	208	60	26302
7. Consumo total de agua (3-6)	21580	27	31	0	0	0		0	13	21650	52	0	21702
7. 1. Consumo total de agua azul (3.1-6)	2995	27	31	0	0	0		0	13	3065	52	0	3117

Fuente: Proyecto SYWAG.

La Directiva Marco del Agua (DMA) (European Commission, 2000), en su artículo 5.1, establece la obligatoriedad del análisis económico del

uso del agua en cada cuenca. Este análisis se desarrolló por primera vez en España con información del año 2005. SCAE-Agua proporciona un

marco conceptual de organización de la información hidrológica y económica que permite la caracterización de las cuencas de acuerdo al Art. 5.1 de la DMA. Además, en el caso del Guadalquivir, al tener información para la serie completa 2004-2012, permite estudiar la evolución de las principales variables como uso, extracciones, suministro y consumo de agua, así como emisiones de contaminantes y otras variables.

La segunda aplicación es el análisis de la evolución del uso del agua en la agricultura en el período 2004-2012 en la cuenca del Guadalquivir, incluyendo el impacto de las sequías meteorológicas e hidrológicas, a través del SCAE-Agua. Se muestra cómo las tablas híbridas pueden ser usadas para estimar el valor de la productividad del agua en la cuenca (VAB/agua consumida). La evolución de esta ratio en el periodo 2004-2012 muestra que se puede obtener conocimiento útil de la evolución de la productividad del agua y del papel del agua de riego suministrada (agua azul) y el agua del suelo (agua verde) con el valor añadido de una metodología común de acuerdo con las guías SCAE, permitiendo compartir el conocimiento de una manera más fácil y eficaz. Sin embargo, el estudio estableció que es difícil determinar el impacto económico agregado de la sequía meteorológica e hidrológica basado en la contabilidad del agua de la cuenca a través del sistema SCAE.

La tercera aplicación trata sobre el desarrollo de un algoritmo que, partiendo de la información proporcionada por el SCAE-Agua, llegue a un indicador de recuperación de costes. La DMA establece un marco legislativo en el campo de la política de aguas, y entre uno de sus propósitos se encuentra la recuperación completa de los costes de los servicios del agua, del coste ambiental y del coste del recurso. La DMA no obliga a la recuperación completa de costes, pero en el caso de que no se realice por motivos sociales, económicos o ambientales, debe estar justificado. Para la obtención de este índice de recuperación de costes es necesario hacer algunas adaptaciones en las tablas del SCAE, en concreto en lo que se refiere a los agentes que suministran el agua. Como ya se ha comentado

anteriormente, es necesario que la división 36 del CIU rev.4: Captación, tratamiento y suministro de agua se divida a su vez en tres: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir como proveedor de agua en alta, comunidades de regantes como distribuidores de agua a los comuneros y los servicios urbanos de captación, tratamiento y suministro propiamente dichos, destinados a abastecer de agua a la industria, los hogares y los servicios.

REFLEXIONES FINALES

Como ha podido verse, el uso de las tablas del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua tiene muchas ventajas para la estandarización de los procesos de elaboración de informes para la implementación de la Directiva Marco del Agua, tanto para la parte física como económica. SCAE Agua nos proporciona las siguientes ventajas:

- Requerimientos de información comunes.
- Presentación común (tablas estándar).
- Definiciones comunes (manual SCAE).
- Tablas híbridas: tablas económicas y físicas.
- Uso de fuentes de información oficiales publicadas.
- Fácil revisión en los próximos ciclos de planificación.

En este sentido, todas estas características llevan a que se podría llevar un proceso común para la caracterización económica de los recursos del agua de acuerdo con el Art. 5.1 de la DMA, al igual que establecer una metodología común para el cálculo de un índice de recuperación de costes.

Sin embargo, hay metas que el sistema SCAE no puede alcanzar. Hay efectos que no son perceptibles a escala agregada; en concreto, aparecen los siguientes problemas, entre otros y sin que esta lista intente ser exhaustiva:

- Los planes hidrológicos de cuenca descenden a escala espacial de 'masa de agua', que es una unidad de trabajo y toma de decisio-

nes ya que cada masa (embalse, tramo de río, acuífero, lago...) debe alcanzar el buen estado de las aguas.

- Los planes incluyen parámetros definidos a escala temporal como puede ser el caudal ecológico en valores de m³/s, lejos de los valores que manejan las tablas SCAE-Agua, que no descienden del mes.
- En España, los planes de cuenca trabajan para definir garantías de suministro para la asignación de concesiones donde la escala temporal es toda la información hidrológica disponible (75 años en muchas cuencas españolas).
- No se recogen los costes ambientales ni del recurso, sino exclusivamente información financiera.

No obstante lo anterior, hay un enorme potencial en el uso de las cuentas del agua SEAC para normalizar la captura, proceso y explotación de la información, especialmente vinculado a procesos de integración como la DMA. ❀

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Comisión Europea bajo el Grant "System of Water Accounting in the Guadalquivir River Basin" (SYWAG). Los autores quieren agradecer a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir la ayuda en la recogida de información y a EVREN por la confección de los activos hídricos.

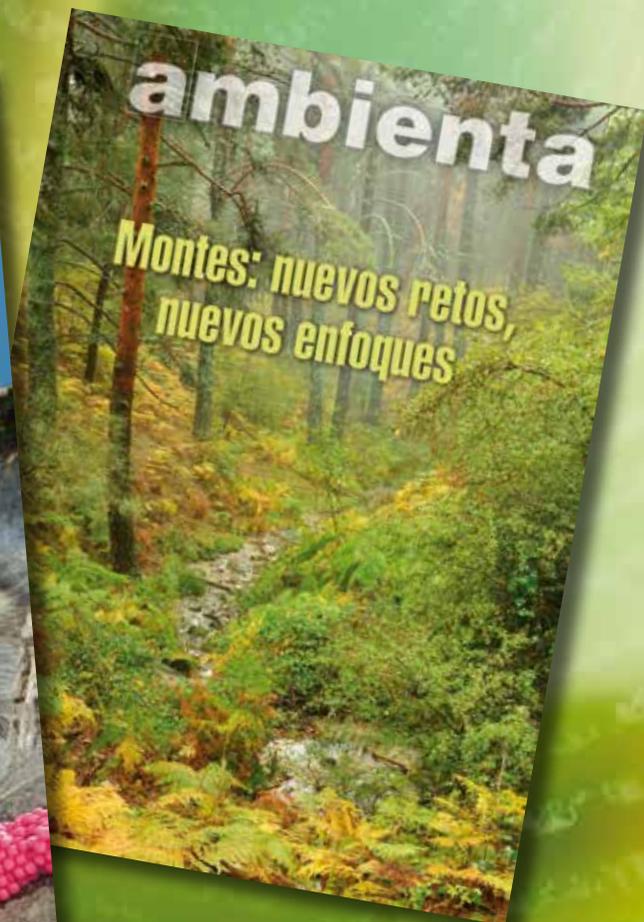
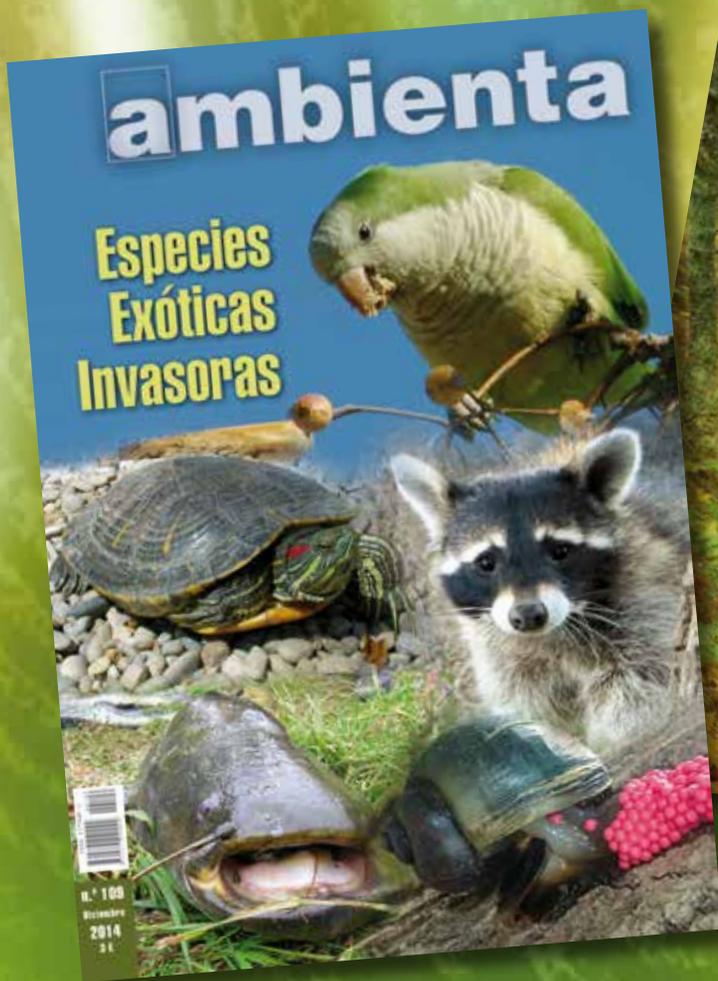
BIBLIOGRAFÍA

- Auty, R.M. (2007). Natural resources, capital accumulation and the resource curse. *Ecological Economics* 61:627-634.
- Bartelmus, P. (2007). SEEA-2003: Accounting for sustainable development? *Ecological Economics* 61:613-616.
- Bartelmus, P. (2014). Environmental-Economic Accounting: Progress and Digression in the SEEA Revisions. *Review of Income and Wealth* 60:887-904.
- Berbel, J., Borrego-Marín, M.M. y Gutiérrez-Martín, C. (2015). System of Water Accounting in Guadalquivir River Basin (SYWAG). Final Report. Universidad de Córdoba. Colección: DESPA. <http://hdl.handle.net/10396/12557>
- Borrego-Marín, MM, J.M. Perales, A. Posadillo, C. Gutiérrez-Martín y J. Berbel (2015) Analysis of Guadalquivir droughts 2004-2012 based on SEEA-W tables. *International Conference Drought R&SPI 2015*. Valencia
- Dietz, S. y Neumayer, E. (2007). Weak and strong sustainability in the SEEA: Concepts and measurement. *Ecological Economics* 61:617-626.
- Edens, B. y Graveland, C. (2014). Experimental valuation of Dutch water resources according to SNA and SEEA. *Water Resources and Economics* 7:66-81.
- European Commission (2000). Water Framework Directive.
- European Commission (2014). Guidance document on water balances. Draft v1.0.
- European Environment Agency (2013). Results and lessons from implementing the Water Assets Accounts in the EEA area. European Environment Agency.
- Gan, H., Wang, Y., Lu, Q., Changhai, Q. y Vardon, M. (2012) Development and Application of the System of Environmental-Economic Accounting for Water in China. In J.M. Godfrey y K. Chalmers eds. *Water Accounting International Approaches to Policy and Decision-making*. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, Inc.
- Hassan, R.M. y Mungatana, E.D. (2013). *Implementing Environmental Accounts. Case Studies from Eastern and Southern Africa*. Springer, Netherlands.
- Li, P., Fan, C., Chen, D. y Peng, C. (2013). Sustainability analysis of SEEA indicators for non-renewable resources. *Chinese Journal of Population Resources and Environment* 11:97-108.
- Ma, Z., Lui, S. y Wang, M. (2012). The compilation of physical water supply and use table in Zhangye City. Paper presented at 2012 International Symposium on Geomatics for Integrated Water Resources Management (GIWRM). Lanzhou, Gansu, China.
- Naciones Unidas (2012a). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). Applications and Extensions. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ae_white_cover.pdf
- Naciones Unidas (2012b). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). Experimental Ecosystem Accounting. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/eea_white_cover.pdf
- Naciones Unidas (2012c). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua (SCAE-Agua). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaw/seea_w_spa.pdf
- Naciones Unidas (2014). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). Marco Central. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/CF_trans/S_march2014.pdf
- Smith, R. (2007). Development of the SEEA 2003 and its implementation. *Ecological Economics* 61:592-599.
- Vardon, M., Lenzen, M., Peevor, S. y Creaser, M. (2007). Water accounting in Australia. *Ecological Economics* 61:650-659.
- Vardon, M., Martínez-Lagunes, R., Gan, H. y Nagy, M. (2012) The System of Environmental-Economic Accounting for Water: Development, Implementation and Use. In J.M. Godfrey y K. Chalmers eds. *Water Accounting International Approaches to Policy and Decision-making*. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, Inc.

Ambienta ya está en la Red

con todos sus contenidos digitalizados

**Puedes disfrutar de la revista
ambienta gratuitamente
también desde tu ordenador**



www.revistaambienta.es

SOY LOURDES

Y HAGO CRECER EL MUNDO



"Ahora puedo ofrecer una dieta nutritiva a mi familia. Con mi huerto orgánico cultivo acelgas, apios, cebollas, espinacas, puerros... He aprendido cómo cuidar animales de forma adecuada, utilizar semillas apropiadas al terreno y al clima, y técnicas agrícolas respetuosas con el medio ambiente. Estamos orgullosos de haber podido mejorar. Hoy mi meta es seguir haciéndolo".

LOURDES PUMA. 25 años
Campesina de la comunidad de Acopía. Perú.

TÚ TAMBIÉN PUEDES HACER CRECER EL MUNDO ATACANDO
LOS PROBLEMAS DESDE LA RAÍZ:

WWW.INTERMONOXFAM.ORG/HAZCRECERELMUNDO

COLABORA:

902 330 331

CRÉCE
ALIMENTOS. VIDA. PLANETA.



**Intermón
Oxfam**

FRUTA Y VERDURA
de aquí y de ahora



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

tel. 011 240-14 004 o página 181 del 240-14 004. X-Deposito: Leg. 10164/2014 <http://www.alimentacion.es>

alimentación.es