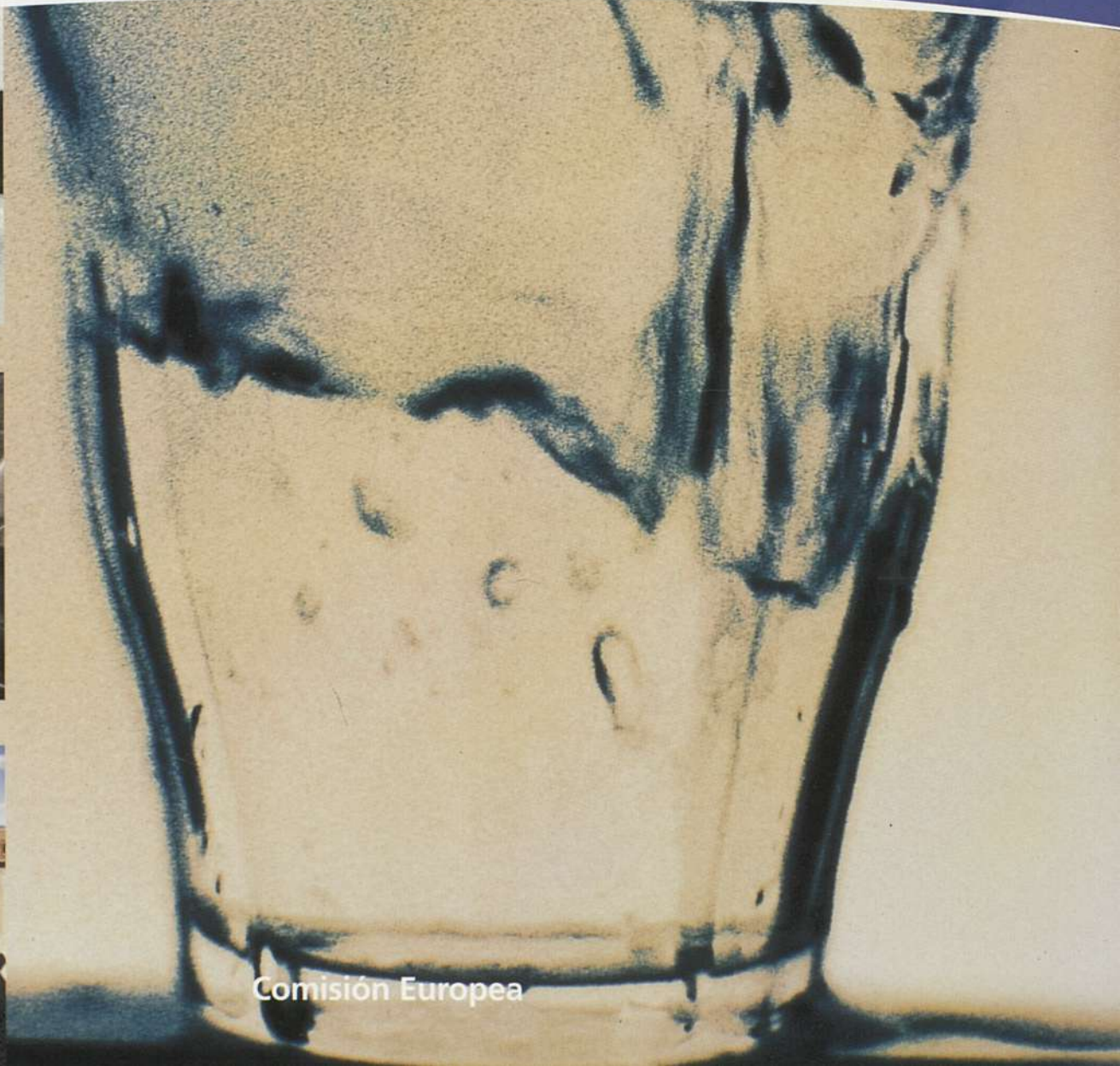


# Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos





# **Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos**

Puede obtenerse información sobre la Unión Europea en Internet a través del servidor Europa (<http://europa.eu.int>) y del sitio Inforegio (<http://inforegio.cec.eu.int>).

Al final de la obra figura una ficha bibliográfica.

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2000

ISBN 92-828-7422-2

© Comunidades Europeas, 2000

Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.

*Printed in Belgium*

IMPRESO EN PAPEL BLANQUEADO SIN CLORO





## Prólogo

---

La sesión extraordinaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas que se celebró en Nueva York en junio de 1997 convirtió el tema del agua en un asunto clave para los cinco próximos años, ya que, a no ser que los modos de producción y consumo del agua cambien rápidamente, este recurso, del que sólo se disponen cantidades limitadas, se convertirá en un importante freno del desarrollo económico de numerosas regiones, o incluso en la fuente de nuevos conflictos.

En la región mediterránea, las perspectivas que presenta la situación de los recursos hídricos son más bien sombrías, ya que dichos recursos son limitados, explotados en exceso, distribuidos de forma desigual, tanto desde el punto de vista temporal como espacial, y, en algunos casos, contaminados. A la variación estacional de las precipitaciones se añade la variación estacional de la demanda (consumo): regadío, turismo. En toda la región mediterránea, más de las dos terceras partes del consumo de agua corresponde a la agricultura. Por otro lado, este recurso sigue siendo un producto barato, lo que a menudo da lugar a una utilización poco racional y a la falta de los ingresos necesarios para financiar la explotación de recursos de agua renovables, de superficie o subterráneos, que resulta costosa. A ello se añaden también en ocasiones fenómenos extremos como la sequía.

No es nada sorprendente por lo tanto si, desde hace unos años, el agua se ha convertido en un tema que vuelve a aparecer en el orden del día de las conferencias ministeriales y de otro tipo, siendo el objetivo común de éstas determinar las causas, hallar soluciones y poner en marcha estrategias de cooperación.

En la segunda Conferencia ministerial euromediterránea sobre la gestión local del agua celebrada los días 18 y 19 de octubre de 1999, los Ministros y altos funcionarios responsables del sector de los recursos hídricos en los 27 países socios euromediterráneos adoptaron un plan de acción en favor de una estrategia de cooperación regional que pone de relieve la necesidad de prever y fomentar medidas más integradas en este sector.

A escala de la Unión Europea, la gestión sostenible de los recursos hídricos aparece como una de las prioridades europeas. Mientras que en el norte de la UE las prioridades se centran más bien en la calidad del agua, en los Estados miembros del sur los problemas de calidad están a menudo vinculados con las limitaciones derivadas de la cantidad o disponibilidad del agua.

La Unión Europea ha puesto en marcha varias iniciativas destinadas a fomentar la gestión sostenible de los recursos hídricos. El ejemplo más reciente en el ámbito institucional lo constituye la propuesta de Directiva del Consejo por la que se establece un marco para la acción comunitaria en el sector de los recursos hídricos. La Directiva Marco establece nuevos conceptos y contribuye a la consolidación de una serie de principios por los que debe regirse el enfoque integrado. Por último, la

Comunidad ha firmado una serie de convenios internacionales, como por ejemplo el «Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales», aprobado el 24 de julio de 1995, que tiene como objetivo una gestión adecuada de los cursos de agua transfronterizos.

En el contexto de los Fondos Estructurales y del Fondo de Cohesión, el agua ocupa un lugar importante, ya que, durante el período de programación 1994-1999, los recursos de los Fondos Estructurales destinados al saneamiento y la distribución de los recursos hídricos representan 7 000 millones de euros en las regiones menos desarrolladas, es decir, más de la mitad de los recursos destinados al medio ambiente. Estas inversiones se destinan tanto a la protección y gestión de los recursos hídricos como a la recogida y el tratamiento de las aguas residuales.

Estas cuantiosas transferencias financieras tienen importantes repercusiones para el medio ambiente, debido especialmente a que permiten a las regiones desfavorecidas financiar las inversiones necesarias para ajustarse a las normas medioambientales comunitarias.

Además, la iniciativa comunitaria Interreg II-C concede un lugar destacado al tema del agua dentro de la perspectiva de sus repercusiones territoriales más acuciantes: las inundaciones y la sequía. El capítulo dedicado a la lucha contra la sequía incluye medidas de desarrollo territorial duradero que fomentan una gestión racional de los recursos hídricos, la lucha contra la erosión y actividades destinadas a limitar el consumo excesivo de agua.

Dentro de una perspectiva más orientada al futuro, las actividades desarrolladas en el marco de la PEOT (Perspectiva Europea de Ordenación del Territorio) abarcan el capítulo dedicado a la «gestión prudente de los recursos hídricos» en el contexto más amplio de la «gestión cautelosa y el desarrollo del patrimonio natural y cultural».

El presente estudio se inició para responder a una doble necesidad:

- por un lado, disponer de un marco estratégico de referencia para la preparación de las intervenciones de los Fondos Estructurales y del Fondo de Cohesión durante el próximo período de programación (2000-2006);
- por otro, intensificar las actividades de la PEOT, la cual incluye un eje dedicado a la «gestión prudente de los recursos hídricos».

El estudio abarca los cinco países ribereños del Mediterráneo (Portugal, España, Francia, Italia y Grecia), a los que se añaden Malta y Chipre debido a los lazos que mantienen con la UE, tanto actuales como previsibles en el futuro.

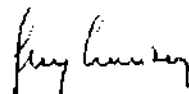
El carácter innovador del estudio tal como ha sido diseñado por la Dirección General de Política Regional se basa principalmente en las características siguientes:

- la resolución espacial de los datos del estudio, con una cartografía detallada de la cuenca hidrográfica;
- un elemento de proyección que permita disponer de una visión anticipada de la problemática objeto del estudio de aquí al año 2015;
- la elaboración de recomendaciones desglosadas por Estado miembro, acompañadas de un plan de acción.

Estoy convencido de que la difusión del estudio entre las administraciones regionales y nacionales permitirá potenciar la preparación de los programas que vayan a cofinanciar los Fondos Estructurales durante el próximo período, y ello a dos escalas:

- a) la de las intervenciones clásicas de los Fondos Estructurales (*mainstream*), aunque, evidentemente, el estudio no constituirá el único elemento de orientación estratégico, ya que la Comisión ha adoptado las «Orientaciones para los Fondos Estructurales» que cubren también el sector de los recursos hídricos, totalmente compatibles por otro lado con las directrices del plan de acción del estudio;

- b) a nivel de las intervenciones de la próxima iniciativa comunitaria Interreg III, la cual incluirá sin duda alguna una serie de medidas en el sector de la prevención de la sequía, dentro de la perspectiva de la ordenación territorial.



Guy CRAUSER  
Director General, DG Política Regional  
Comisión Europea



## Prefacio

---

Sin lugar a dudas, para los países mediterráneos la gestión de los recursos hídricos es una prioridad esencial no sólo a causa de la limitación real de los recursos, sino también debido a las normas de calidad, cada vez más estrictas, contempladas por la legislación comunitaria.

El enfoque tradicional dado a la gestión del suministro de agua en las cuencas fluviales mediterráneas ha contribuido a afirmar la creencia habitual de la población de que el agua es un recurso abundante e ilimitado, que siempre cubrirá todas sus necesidades. Sin embargo, el equilibrio entre estas expectativas y el abastecimiento real es cada vez más precario y este enfoque ha llegado ya a su límite por razones socioeconómicas y medioambientales.

En los albores del siglo XXI, los países mediterráneos tienen la misión de asegurar a las nuevas generaciones tanto la calidad como la cantidad de su agua.

Dentro del ámbito de la política comunitaria de desarrollo regional para los países mediterráneos, el Instituto de Prospectiva Tecnológica ha coordinado un proyecto, como apoyo institucional a la DG Política Regional de la Comisión Europea. El objetivo de este proyecto era la definición de una estrategia para la mejor gestión de este bien, tan valioso y codiciado, que incremente al máximo el bienestar socioeconómico de nuestra generación y de las venideras.

Las diferentes consultas realizadas entre los expertos nacionales gubernamentales y no gubernamentales, así como entre los representantes de las instituciones europeas han servido para revisar los diferentes enfoques dados a la gestión del agua y para desarrollar planes de acción nacionales en los que se establezcan recomendaciones a medio y a largo plazo que tengan como objetivo final la gestión sostenible de los recursos hídricos.

Los resultados han destacado la importancia de apoyar el cambio de un enfoque tradicional, basado sobre todo en sistemas de aprovechamiento de los recursos hídricos estructurales, a una integración progresiva de la *gestión de la demanda y el abastecimiento que conduzca a una gestión sostenible de los recursos hídricos*. Esta nueva perspectiva debiera ser la línea directriz de las futuras iniciativas. Aunque de manera tradicional se ha considerado que el agua era un bien gratuito, la combinación de la gestión de la demanda y el abastecimiento servirá para asignarle un nuevo valor económico y medioambiental sólido. Esto conllevará los mecanismos necesarios para autorregular el consumo del agua y así evitar el agotamiento de lo que ahora es ya un recurso escaso.



J.-M. CADIOU  
*Director del Instituto de Prospectiva Tecnológica  
Centro Común de Investigación  
Comisión Europea*





# Índice

---

<b>RESUMEN</b> .....	15
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	39
<b>CAPÍTULO I. Marco institucional y financiero de la gestión y planificación de los recursos hídricos</b> .....	45
1. Marco jurídico de la gestión y planificación de los recursos hídricos .....	45
2. Marco económico y financiero de la gestión y planificación de los recursos hídricos. ....	56
3. Interrelación entre el sector público y el privado .....	67
<b>CAPÍTULO II. Descripción general de la disponibilidad de recursos hídricos y del uso sectorial del agua</b> .....	71
1. Descripción general de la disponibilidad de recursos hídricos .....	72
2. Descripción del uso sectorial del agua .....	82
3. Índices de explotación y consumo .....	90
4. Análisis de las principales tendencias de la disponibilidad y el uso del agua .....	94
5. Recursos hídricos de las cuencas internacionales .....	101
6. Análisis de la planificación hidrológica: el Libro Blanco del Agua y el proyecto de Plan Nacional de Regadíos .....	104
<b>CAPÍTULO III. Análisis de los factores que influyen en la gestión y planificación de los recursos hídricos</b> .....	109
1. Cambio climático .....	109
2. Uso de recursos no convencionales .....	110
3. Trasvases hídricos .....	112
4. Desarrollo tecnológico: desarrollo de tecnologías limpias y de ahorro de agua .....	113
5. Programas de investigación y desarrollo .....	115
<b>CAPÍTULO IV. Futuras tendencias de la gestión y planificación hidrológica</b> .....	119
1. Marco económico y financiero .....	119
2. Régimen de concesión de autorizaciones para controlar la extracción de agua .....	121
3. Incorporación al Derecho nacional del Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales, aprobado el 24 de julio de 1995 .....	123

<b>CAPÍTULO V. Evaluación del establecimiento de redes de cooperación entre regiones (estudio de casos: Ecowat e HYDRE)</b> .....	125
<b>PLAN DE ACTUACIÓN</b> .....	127
I. Prioridades para una gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca mediterránea .....	129
II. Acciones propuestas a medio y largo plazo para conseguir una gestión sostenible de los recursos hídricos .....	131
III. Medidas (gestión, ordenación de los usos del suelo, gestión de la demanda, etc.) que se han de adoptar a nivel nacional, transnacional y comunitario .....	137
<b>GLOSARIO</b> .....	141
<b>REFERENCIAS</b> .....	145
<b>ANEXO 1. Comparabilidad y compatibilidad de los datos a nivel europeo</b> .....	151
<b>ESPAÑA</b>	
<b>PARTE 1. Estudio general</b>	
<b>I. Marco jurídico para la gestión de los recursos hídricos y la planificación hidrológica</b> .....	157
1. Legislación .....	157
2. Organismos .....	158
3. Concesiones y autorizaciones .....	161
<b>II. Marco económico y financiero para la gestión del agua</b> .....	163
1. Estructura de precios .....	163
2. Subvenciones .....	166
3. Recuperación del coste total .....	167
4. Inversiones .....	168
5. Interfaz pública/privada .....	169
<b>III. Calidad del agua</b> .....	170
1. Intrusión salina .....	170
2. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE del Consejo sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas .....	170
3. Contaminación doméstica .....	171
4. Contaminación industrial .....	171
5. Contaminación agrícola .....	173
<b>Referencias</b> .....	174
<b>PARTE 2. Plan de acción</b>	
<b>Prefacio</b> .....	177
<b>Introducción</b> .....	177
<b>I. Prioridades a medio y a largo plazo para una gestión sostenible del agua en España</b> .....	179
I.1. Mejora de la gestión de los ecosistemas .....	179
I.2. Conservación y recuperación de la cobertura del terreno, lucha contra la erosión y la desertificación .....	180

I.3. Mejora de los sistemas de seguimiento de los recursos hídricos y conocimiento de los recursos hídricos y ecosistemas .....	181
I.4. Reducción de la demanda agrícola .....	182
I.5. Mejora y restauración de la calidad del agua .....	183
I.6. Mejora de la gestión de fenómenos extremos .....	184
<b>II. Medidas que se han de tomar en los diversos niveles territoriales .....</b>	<b>185</b>
II.1. Recomendaciones propuestas dentro del marco comunitario .....	185
II.2. Recomendaciones propuestas dentro del marco nacional .....	186
II.3. Recomendaciones propuestas en el marco transfronterizo .....	187





## Lista de cuadros

---

Cuadro 1.	Inversiones en suministro de agua y saneamiento	.66
Cuadro 2.	Hipótesis de sostenibilidad para la demanda de agua en Malta en el 2010	.100
Cuadro 3.	Demanda de agua en la cuenca del Duero	.102
Cuadro 4.	Superficie de regadío en la cuenca	.102
Cuadro 5.	Demanda de agua en la cuenca del Tajo	.103
Cuadro 6.	Superficie de regadío en la cuenca	.103
Cuadro 7.	Demanda de agua en la cuenca del Guadiana	.103
Cuadro 8.	Futura demanda por zonas	.103
Cuadro 9.	Superficie de regadío del río Guadiana	.104
Cuadro 10.	Programa de actualización y modernización, por tipos de medidas y Comunidades Autónomas	.106
Cuadro 11.	Zonas de regadío a introducir hasta el año 2008 (1)	.106
Cuadro 12.	Zonas de regadío a introducir hasta el año 2008 (2)	.107
Cuadro 13.	Reutilización directa (efluentes de alcantarilla) en Chipre	.111
Cuadro 14.	Capacidad de desalinización de las islas Baleares	.111

## España

---

Cuadro 1.	Cánones medios para distintos usuarios	.163
Cuadro 2.	Diferencia entre los cánones de regulación que pagan los distintos usuarios en diferentes cuencas españolas	.163
Cuadro 3.	Precios del agua en algunas zonas de regadío de España	.164
Cuadro 4.	Promedio de precios domésticos en algunas ciudades españolas	.165
Cuadro 5.	Estimación actualizada de los costes del agua de regadío cubiertos por las Administraciones públicas	.168
Cuadro 6.	Presupuesto de inversiones	.169
Cuadro 7.	Intrusión marina en las unidades hidrológicas de las zonas costeras españolas	.170
Cuadro 8.	Inversiones para combatir la intrusión salina	.171
Cuadro 9.	Nivel de depuración de aguas residuales	.172
Cuadro 10.	Contaminación de aguas subterráneas por efluentes industriales	.173



# Resumen

---

## Introducción

---

El estudio titulado «Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro» ha sido elaborado conjuntamente por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea y el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPT) del Centro Común de Investigación.

El estudio tiene un doble objetivo:

- proporcionar a la DG Política Regional un instrumento de evaluación de las intervenciones en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos en los países mediterráneos;
- servir de componente básico para el desarrollo del capítulo correspondiente de la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial, titulada «*Gestión prudente y desarrollo del patrimonio natural y cultural*».

El proyecto se centra en los principales aspectos de una gestión sostenible de los recursos hídricos, considerándose el agua un bien económico, tanto por derecho propio como en cuanto insumo necesario para numerosas actividades de desarrollo regional.

El proyecto comprende una fase inicial de diagnóstico en la que se recopilan los datos relevantes sobre la oferta y la demanda de agua y la gestión institucional y financiera de los recursos hídricos de siete países mediterráneos, a saber Portugal, España, Francia, Italia, Grecia, Chipre y Malta. Los datos se refieren a la situa-

ción presente (año de referencia: 1990) y a tendencias futuras extrapoladas hasta el año 2015. A partir de esos datos se han evaluado distintos parámetros relacionados con la gestión de la cantidad y de la calidad de los recursos hídricos y la demanda correspondiente a cada utilización, con objeto de diseñar posibles estrategias de reducción del consumo global bien mediante una mayor eficacia, bien a través de la adaptación de las actividades a las limitaciones hidrológicas y estocásticas.

El estudio se desarrolla a escala de cuenca (1), ya que ésta representa la unidad geográfica e hidrológica natural a efectos de la gestión del agua y permite reflexionar mejor en torno a las diferencias existentes entre las distintas zonas de interés. La cuenca constituye además la unidad de referencia a efectos de la gestión y planificación de los recursos hídricos, presentada en la futura Directiva marco sobre recursos hídricos.

En los países mediterráneos, como en otros países, la gestión de los recursos hídricos constituye indudablemente una de las prioridades clave con las que tendrán que enfrentarse las generaciones futuras. A lo largo de muchos años y todavía hoy en día, el agua es objeto de afirmaciones elocuentes que no suponen ningún compromiso, como por ejemplo «el agua es un elemento esencial para la vida», tanto en escritos como en política. Sin embargo, la

---

(1) *Cuenca*: la zona terrestre a partir de la cual toda la escorrentía superficial fluye a través de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una desembocadura, estuario o delta (*fuentes*: propuesta de directiva marco relativa los recursos hídricos).

preocupación que supone actualmente el tener que enfrentarse con problemas cada vez más graves de disponibilidad y calidad del agua se convertirá inevitablemente en un importante incentivo para adoptar un enfoque distinto de la gestión de los recursos hídricos. Pueden proporcionarse ya pruebas suficientes, ilustrativas de la importancia que reviste el orientarse hacia una gestión sostenible de los recursos hídricos.

- En la cuenca del Adour-Garona en Francia, se observa que tiende a aumentar la captación de agua destinada al regadío, cifrándose dicho incremento en un 75 % entre 1981 y 1994; este fenómeno suele ocurrir en verano, época en la que escasean las precipitaciones.
- Otro ejemplo es el de Sicilia, donde la demanda se cifró en unos 1 530 millones de m<sup>3</sup> en 1990, evaluándose en 1 578 millones de m<sup>3</sup> el total de los recursos disponibles. Según las previsiones, el límite de los recursos disponibles se situará en 1 896 millones de m<sup>3</sup> en el año 2000 lo que indica que parece difícil una mayor explotación de las aguas superficiales y subterráneas a medio plazo y que probablemente ésta vaya a ser aún mayor a largo plazo.
- Por último, en Grecia la gestión del agua se basa principalmente en la resolución de los problemas de abastecimiento mediante la consecución de recursos adicionales. Salónica cuenta por ejemplo con una red de suministro antigua en mal estado. Los pocos datos disponibles indican que las pérdidas se cifran entre un 40 % y un 50 %. Sin embargo, se ha adoptado la decisión de desviar un río hacia la ciudad a fin de tratar de paliar la escasez de agua.

*Una de las peculiaridades adicionales de la zona mediterránea es la demanda sectorial de agua destinada al regadío y al turismo. El regadío absorbe una parte enorme del volumen total de agua utilizado, suponiendo más de un 80 % en el caso de España y Grecia. Siendo la cuenca mediterránea el principal destino turístico mundial, el turismo tiene una incidencia no sólo en el agua potable, sino también en las actividades de ocio, como por ejemplo el regadío de los campos de golf. El regadío y el turismo tienen un rasgo común que incide en la economía hídrica: la variación de la demanda y la presión ejercida sobre los recursos naturales, que aumentan durante la temporada alta del vera-*

no. Por último, *las islas, incluidas Malta y Chipre, deben considerarse desde una perspectiva distinta*, requiriendo medidas específicas debido a su gestión autónoma de los recursos. Dependen en gran medida de las precipitaciones y cuentan con escasos recursos hídricos renovables cuya explotación arroja además un coste elevado. Las precipitaciones son muy variables, lo que puede dar lugar a sequías hidrológicas esporádicas. En el caso de Chipre, por ejemplo, es posible que haya escasez de agua en los próximos 25 años debido a la variabilidad de las precipitaciones y la excesiva explotación de las aguas subterráneas.

## La situación actual en los países mediterráneos

---

### El agua: un recurso disperso e irregular

*Las condiciones climáticas, geográficas e hidrogeológicas existentes en los siete países crean un desequilibrio en la distribución de los recursos hídricos naturales. En España, el 81 % de los recursos están ubicados en el norte (2). Por otro lado, de aquí al año 2020, la mayoría de la población estará localizada en Andalucía, Madrid y la costa mediterránea, por lo que, habida cuenta del equilibrio hidrológico, se prevé una agravación de los problemas de escasez de agua ya existentes.*

*El agua no siempre se caracteriza por su escasez, sino más bien por la irregularidad de las precipitaciones desde el punto de vista tanto espacial como temporal y por una elevada evapotranspiración en algunas zonas, y representa por otro lado un factor clave en la actividad agrícola. Los recursos internos renovables (3) de los siete países en cuestión se sitúan en torno a 554 km<sup>3</sup>/año, es decir, aproximadamente el 46 % del total europeo. Es interesante comparar esta cifra con el total de la demanda anual*

---

(2) Conferencia euromediterránea sobre la gestión de los recursos hídricos, Marsella 1996.

(3) *Recursos hídricos renovables*: volumen medio de agua dulce disponible a largo plazo, suministrado naturalmente por el ciclo hidrológico y procedente del total de la escorrentía (superficial y subterránea) producto de las precipitaciones habidas en el territorio de una cuenca, menos la evapotranspiración.

*Recursos internos renovables*: recursos procedentes del total de la escorrentía en el territorio nacional o regional producto de las precipitaciones, sin incluir la contribución de regiones vecinas (*fuente*: glosario propuesto por el IPT a efectos del presente estudio).

actual de agua de Francia, Portugal, España, Italia, Grecia, Chipre y Malta, la cual se sitúa en 150 km<sup>3</sup>, es decir, aproximadamente el 61 % del total para toda Europa.

En las costas más occidentales, y sobre todo en las zonas montañosas, las masas de aire húmedo provocan importantes precipitaciones, siendo las más abundantes <sup>(4)</sup> las de la cuenca de Epiro (1 700 mm) (al noroeste de Grecia) así como las de la cuenca Norte III (1 606 mm) y la de la cuenca de la costa de Galicia (1 577 mm) (al noroeste de España).

Las precipitaciones más bajas se registran en las cuencas de Gadiana I (521 mm), Guadalquivir (591 mm), Sur (530 mm), Segura (383 mm), y Júcar (504 mm) (al sureste de España) y Ática (400 mm) (al sureste de Grecia). Chipre y Malta también registran valores muy bajos, con 497 mm y 570 mm, respectivamente.

Dentro de un mismo país, por ejemplo Grecia, los valores varían desde 400 mm (cuenca de Ática) hasta 1 700 mm (cuenca de Epiro).

La evapotranspiración <sup>(5)</sup> potencial se calcula en más de 900 mm en las cuencas del Gadiana I (977 mm), Guadalquivir (991 mm), Sur (969 mm), Segura (963 mm) (sureste de España). No hay datos disponibles para Grecia, Chipre ni Malta.

La evapotranspiración real <sup>(6)</sup> es mucho más baja, ya que oscila entre aproximadamente 173 mm en la cuenca de Ática (sureste de Grecia) y 1 146 mm en la cuenca de Macedonia oriental (noroeste de Grecia); en efecto, no siempre se dan las condiciones óptimas de humedad del suelo que permiten a la evapotranspiración alcanzar su nivel potencial.

---

<sup>(4)</sup> *Precipitación media* (mm/año): precipitación media anual basada en una superficie y período de tiempo determinados, facilitada por las estaciones meteorológicas de cada país y expresada en términos de altura.

<sup>(5)</sup> *Evapotranspiración* (mm/año): este concepto abarca todo el vapor de agua devuelto a la atmósfera: evaporación del suelo, de los pantanos y de las masas de agua y transpiración de los vegetales (especialmente de zonas de regadío) y de los animales.

*Evapotranspiración potencial*: se trata de la evaporación atmosférica posible de una vegetación natural tipo en relación con la temperatura, el viento, etc.

<sup>(6)</sup> *Evapotranspiración real*: se trata de la cantidad de agua realmente emitida en una superficie determinada durante un período establecido. Se calcula a partir del total de las precipitaciones caídas en la superficie en cuestión menos la escorrentía real.

El indicador de recursos hídricos renovables internos per cápita registra su nivel más bajo en Malta (134 m<sup>3</sup>/hab/año) y en la cuenca de Ática (sureste de Grecia) (103 m<sup>3</sup>/hab/año), como consecuencia tanto de la escasez estructural de dicho recurso como de la densidad de población. El nivel más alto se registra en la cuenca del centro-oeste de Grecia con 33 072 m<sup>3</sup>/hab/año.

Aunque sólo se han tomado en consideración en el estudio los recursos internos renovables, parte del total de los recursos de determinados países procede de países situados río arriba a través de los ríos transfronterizos. Se pueden citar algunos casos interesantes como el de los ríos portugueses, cuyo caudal procede de España casi en un 50 %. Los datos recopilados para el estudio arrojan un volumen de 41 585 hm<sup>3</sup>. Si se tiene en cuenta el caudal de las cuencas españolas cuyos ríos llegan hasta Portugal, el total de los recursos internos renovables asciende a 70 452 hm<sup>3</sup>. Además, el 25 % de los recursos disponibles en Grecia constituye recursos externos procedentes de países no comunitarios. No existen normas específicas establecidas que regulen los parámetros cualitativos y cuantitativos, lo que ocasiona problemas río abajo.

### **El agua: un recurso explotado en exceso y amenazado**

*El tema de la disponibilidad de los recursos hídricos no puede considerarse independientemente del de la calidad del agua.* Tanto el desarrollo urbano cada vez mayor de las zonas costeras (por ejemplo, Lisboa, Atenas y Salónica) como la desaparición de los cultivos en terrazas (por ejemplo, en Chipre) y la *desertización* y la erosión del suelo común a los países mediterráneos (por ejemplo, en las cuencas del Segura, Sur, Guadalquivir, Júcar y Ebro en España y en el sureste de Grecia) han contribuido a incrementar las irregularidades en el abastecimiento. Las zonas proclives a la desertización se caracterizan principalmente, aunque no siempre, por un relieve abrupto y un clima que presenta importantes variaciones de temperatura y de precipitaciones según las estaciones, especialmente períodos de intensas lluvias después de una estación calurosa y seca (erosión e inundaciones). España se ve muy afectada por la erosión y la desertización, debido principalmente al clima (largos períodos de



sequía y riadas). No obstante, la desertización puede ser provocada también por actividades humanas tales como la reducción de la superficie forestal y la agricultura intensiva. Para demostrar la amplitud del problema, he aquí algunos datos: según un estudio hidrológico llevado a cabo en 1988 por el IARA (?), las pérdidas de suelo en Andalucía se calculan en torno a 284 millones de toneladas/año (73 toneladas/ha/año). Este dato se refiere tan sólo al 52% del territorio de Andalucía. La erosión afecta aproximadamente al 20% del territorio español. En el futuro, se prevé un aumento de ese porcentaje que alcanzará más del 30%. Tanto la desertización como la erosión tienen una incidencia en el ciclo hidrológico, debido en particular a que las pérdidas de suelo aumentan automáticamente la escorrentía superficial y reducen la capacidad de absorción del suelo.

El aspecto cualitativo también abarca a la *contaminación y reducción de las aguas subterráneas*, habitualmente inducidas por actividades humanas o por causas naturales que provocan una disminución de la disponibilidad y calidad de las mismas. En lo que atañe a la contaminación, las sustancias de fuente puntual o difusa tendrán una incidencia en la reducción de la capacidad de almacenamiento de recursos utilizables y del valor de utilización, produciendo por ejemplo un cambio por el que el agua se destina a fines industriales en lugar de destinarse al consumo como agua potable, incrementándose de este modo los costes de abastecimiento. El propio desarrollo de recursos hídricos puede incidir en la calidad del agua. Así pues, el desarrollo intensivo de un acuífero costero puede dar lugar a la intrusión de agua salada. En Malta, el bombeo excesivo de los acuíferos situados al nivel medio del mar y de los acuíferos colgados (utilizados principalmente por los agricultores) ha provocado la disminución de la capa freática y la intrusión de agua salada. En el período comprendido entre agosto de 1995 y julio de 1996, se extrajeron 20,2 millones de m<sup>3</sup>, mientras que el nivel de extracción sostenible se calcula en 18 millones de m<sup>3</sup>. En Italia, la explotación excesiva de las aguas subterráneas es especialmente acusada en Calabria, Salento y Cerdeña. Dado que la mayoría de los embalses pueden clasificarse como tróficos, la explotación de este tipo de recurso como agua potable es a menudo impo-

sible y debe examinarse detenidamente, prácticamente caso por caso. Por último, en Chipre, la contaminación de las aguas subterráneas se caracteriza por una actividad agrícola intensiva, utilizándose abonos. Se han detectado niveles elevados de contaminación por nitrato en las redes de abastecimiento de agua, por lo que ha sido necesario abandonar una serie de pozos.

### **Contaminación de origen agrícola**

*Los problemas de contaminación agrícola más graves radican en la concentración de nitrato y de plaguicidas en las aguas subterráneas y superficiales.* Este fenómeno puede constituir una amenaza para la calidad del agua potable y provocar la eutrofización. Concretamente, la concentración de nitratos ha provocado un fenómeno de eutrofización en las aguas costeras, contribuyendo de este modo a la proliferación de algas. Tal es el caso de las cuencas del Guadiana, del Guadalquivir y del Mediterráneo (España), en cuyos acuíferos se registran importantes niveles de contaminación por nitratos.

En Grecia, los nitratos están contaminando los ríos y acuíferos, como por ejemplo en Ática, aunque no existen acuíferos de gran tamaño. La principal causa de la contaminación por nitratos es la agricultura en Tesalia, Epiro y Peloponeso debido a la excesiva utilización de plaguicidas. En el valle del Po y en la región noreste de Italia, la contaminación originada por los agentes contaminantes en la agricultura es la principal fuente de preocupación. Actualmente se calcula entre 2 y 2,5 millones el número de habitantes que son abastecidos a partir de fuentes que superan los niveles legalmente admitidos de nitratos o de atrazina. Además, sólo las principales redes de distribución cuentan con instalaciones de control de calidad y estaciones de tratamiento en las que el tratamiento del agua no se limita a la cloración.

### **Contaminación de origen urbano**

*El control inadecuado de la contaminación de origen urbano* plantea graves problemas medioambientales en numerosas cuencas y regiones del Mediterráneo. El limitado control de los vertidos de residuos urbanos en los cursos de agua se debe a que no se han construido las estaciones de tratamiento de aguas residuales necesarias o sólo se dispone de parte del ciclo de tratamiento.

(?) Instituto de Andalucía para la Reforma Agraria.

Esta situación es producto principalmente: i) de la limitada disponibilidad de recursos financieros destinados a la construcción de redes de saneamiento y de estaciones de tratamiento. ii) de los dilatados plazos necesarios para la construcción de esas infraestructuras. iii) de que la calidad real del agua del efluente es distinta de la prevista en la fase de diseño. iv) de una aplicación inadecuada del tratamiento de aguas residuales debido a la falta de organización y competencia, así como a la limitada disponibilidad de recursos financieros de las autoridades locales competentes.

Por ejemplo, la cuenca del Tíber se caracteriza por problemas de calidad del agua debidos a la proximidad de la ciudad de Roma. Aunque ya se han construido cuatro estaciones de tratamiento de aguas residuales en el área metropolitana de Roma, los problemas que se plantean en la actualidad están relacionados con la presencia de productos químicos que no son eliminados en las estaciones de tratamiento convencionales. La estación de tratamiento de aguas residuales de Roma, una de las mayores de Europa, sólo se dedica al tratamiento de agentes contaminantes biológicos (eliminación de DBO y DQO), sin tratar los nitratos, las bacterias ni los metales pesados, ni proceder a la desnitrificación, por lo que las repercusiones de estas estaciones en el río Tíber son menos importantes de lo previsto.

En Portugal, las redes de saneamiento y aguas residuales de ciudades medianas tales como Viseu, Castelo Branco, Beja y Aveiro son deficientes y la contaminación producida por esas zonas urbanas se vierte en los embalses que abastecen a las ciudades situadas río abajo. El fenómeno de la eutrofización en los embalses se debe a la falta de estaciones de tratamiento de aguas residuales.

En España, el *Libro Blanco del Agua* reconoce que es imposible cumplir la Directiva 91/271/CEE sobre aguas residuales urbanas.

### **Problemas de calidad relacionados con la sequía**

En los países mediterráneos, la *sequía* ya no puede considerarse un fenómeno excepcional, sino más bien un *fenómeno natural* relacionado con el clima y la gestión del sistema hidrológico. *El fenómeno de la sequía consiste en*

*un déficit inhabitual de precipitaciones a lo largo de un periodo muy dilatado.* El clima típicamente mediterráneo se caracteriza por largos periodos de sequía y por periodos húmedos con un régimen de precipitaciones irregulares y riadas, así como escasas probabilidades de lluvia.

Por otro lado, la sequía puede tener una incidencia en la demanda ecológica. En Italia, la sequía de 1989-1991 redujo el caudal de algunos ríos y, de haber persistido ese fenómeno, se hubiese resentido gravemente la calidad ecológica de los ríos. Asimismo, el nivel excepcionalmente bajo de las precipitaciones registrado en España en los años noventa ha incidido en la disminución de la escorrentía, la cual se cifra en más de un 60% en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Sur y en las islas Canarias, con una notable reducción de la capacidad media de regulación del almacenamiento de los embalses. Esta situación extrema ha tenido también efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos y el paisaje en muchas regiones, como por ejemplo, ríos secos, deterioro de la calidad de las aguas de los ríos y efectos sobre los ecosistemas, convirtiéndose no sólo en un problema de escasez de agua, sino también en un grave problema medioambiental.

### **El agua: un recurso codiciado**

*La demanda de agua* difiere en términos de cantidad, calidad y flexibilidad y en cuanto a la posibilidad de cobrar por su utilización. El *volumen total de la demanda anual de agua* para Francia, Portugal, España, Italia, Grecia, Chipre y Malta se cifra actualmente en 150 km<sup>3</sup>, es decir aproximadamente el 61% del total para toda Europa. Uno de los factores que afectan notablemente la distribución de la demanda es *la importancia del regadío* en esos países. La demanda de agua de regadío ha experimentado un notable aumento hasta 1990, si bien se prevé cierta estabilización de aquí al año 2015. Por orden de magnitud, el regadío representa la mayor parte del total del agua utilizada, por ejemplo más del 80% en España y Grecia, si bien la producción agrícola de regadío no siempre aporta un elevado valor añadido al producto interior bruto del país (por ejemplo, un 6% en Chipre). Tras la demanda del sector agrícola se sitúan la demanda de agua potable de las zonas urbanas y la demanda industrial.

La demanda de agua para refrigeración ha experimentado un aumento, ya que Francia está aplicando un amplio programa de desarrollo de centrales nucleares. En el caso de Malta, la demanda urbana representa el sector más importante, aproximadamente entre un 65 % y un 67 % del total de la demanda. Este elevado porcentaje se explica en parte por la elevada densidad de población.

### **Utilización urbana: una prioridad casi lograda**

*Las pautas de utilización urbana* del agua de las cuencas están relacionadas con las características de la población, su localización, factores socioeconómicos y culturales y con el nivel de los sistemas de abastecimiento de agua. Otro de los factores es el referido a las pérdidas en la red de abastecimiento, que pueden alcanzar en algunos casos hasta entre un 40 y un 50 % (estimaciones), como en el caso de Salónica (Grecia). Las *pérdidas* consisten en la diferencia entre el volumen de agua inicialmente suministrado y el volumen medido por los distintos usuarios. La causa de estas pérdidas puede radicar en deficiencias de la red o de gestión o en el carácter obsoleto de las obras hidráulicas y de la red de distribución. No obstante, las pérdidas pueden tener en cuenta también las deficiencias en la medición del volumen real consumido por los usuarios, debidas a fallos técnicos (lectura incorrecta o deficiencias de medición) o a otras causas (conexiones no autorizadas o usos que no pueden contabilizarse, como por ejemplo la limpieza de calles y aceras, etc.), con el consiguiente aumento notable del volumen de agua considerada no disponible. No se disponen de datos precisos sobre las pérdidas en la red hasta la fecha.

Por último, el *turismo* tiene un impacto sobre la demanda de agua potable en las zonas costeras. En el caso de Malta, si bien el turismo representa el 7,9 % del total de la demanda de agua, el consumo medio per cápita puede alcanzar entre 250 y 450 litros/día.

Las diferencias existentes en las pautas de utilización urbana de los países en cuestión reflejan variaciones contrastadas entre las cuencas de un mismo país. Los valores más altos se registran por lo tanto en las zonas costeras y en las cuencas próximas a los grandes núcleos urbanos, tal como sucede en Francia, país en el

que los valores oscilan entre los 402 hm<sup>3</sup> de la cuenca de Artois-Picardía hasta los 1 695 hm<sup>3</sup> y los 2 191 hm<sup>3</sup> de la zona de Ródano-Mediterráneo-Córcega y de Sena-Normandía, respectivamente.

En Grecia, la situación de las grandes ciudades es precaria, ya que casi la mitad de la población, aproximadamente cuatro millones, se concentra en la zona metropolitana de Atenas, y Salónica cuenta con un millón de habitantes. Esta concentración de la población se traduce en una demanda de agua urbana de 289 hm<sup>3</sup> en Ática (región de Atenas). Con el fin de atender a las necesidades adicionales de abastecimiento de Atenas, se ha procedido a la aducción de agua a lo largo de 200 km. Grecia, que inicialmente contaba con 4 000 municipios, tiene ahora menos de 1 000 como consecuencia de la concentración de pueblos y municipios para la creación de unidades más amplias. No obstante, debido a la dispersión de algunas redes de abastecimiento, el posible aumento de las inversiones en materia de abastecimiento de agua no supone que la red vaya a alcanzar cada una de las zonas de los pueblos, teniendo en cuenta que las distancias son largas. No se ha diseñado ninguna política de planificación al respecto.

### **El regadío: una peculiaridad mediterránea**

Como ya se ha indicado anteriormente, el regadío representa más del 50 % del total de la demanda de agua. Las *zonas de regadío han experimentado un notable aumento*, especialmente en España y Francia, con la consiguiente intensificación de la explotación de los recursos hídricos. Además, tanto las técnicas como el tipo de cultivo y las cantidades de agua de regadío utilizadas varían de un país a otro, al igual que el grado de dependencia respecto al regadío. Aunque algunos países lo utilizan como complemento de las aguas pluviales, en términos generales el regadío representa la principal fuente de recursos hídricos.

España registra uno de los niveles de demanda más elevados de la Unión Europea. Los cereales representan casi el 30 % del total de la superficie de regadío, si bien registran poca eficacia en la gestión de los recursos hídricos. Los valores más elevados en cuanto a la demanda de agua se registran en las cuencas

del Ebro (6 310 hm<sup>3</sup>)<sup>(8)</sup>, el Duero (3 606 hm<sup>3</sup>) y el Guadalquivir (3 140 hm<sup>3</sup>). La planificación de la utilización de los recursos hídricos en la agricultura se orienta tradicionalmente en España hacia una política centrada en la oferta y la ejecución de proyectos a gran escala para el desarrollo de nuevas zonas de regadío. Las técnicas de regadío empleadas en la actualidad utilizan además grandes cantidades de agua. La técnica utilizada en la cuenca del Ebro es el sistema de gravedad, que registra el índice más bajo en cuanto a la eficacia de la aplicación (entre un 0,5 % y un 0,7 %). Otros de los factores es el relacionado con la tarificación, la cual se basa habitualmente en un precio fijo por hectárea, lo que supone un obstáculo a la implantación de una gestión eficaz de los recursos hídricos. Las diferencias existentes entre las distintas cuencas se explican principalmente por las variables estructurales, es decir, la orientación de la producción y la superficie de explotación, aunque pueden derivarse también del volumen de agua asignado al agricultor y de las características técnicas e institucionales.

En el caso de Francia y debido a la política actualmente aplicada, se han registrado un aumento de la superficie de regadío y cierta tendencia al desarrollo de los cultivos de maíz, especialmente en la región de centro-oeste y suroeste (cuenca del Adour-Garona). Según el Instituto francés de Medio Ambiente, la superficie de regadío se ha triplicado en 25 años, pasando de 539 000 ha en 1970 a 1 620 000 ha en 1995. El aumento es notable en las zonas oeste y sur-oeste del país, sobre todo en Poitou-Charente (centro-oeste), donde la superficie agrícola de regadío se ha multiplicado por diez entre 1970 y 1988.

La cuenca del Adour-Garona es la que registra los valores más elevados, con 2 028 hm<sup>3</sup> (frente a 22 hm<sup>3</sup> en la cuenca de Artois-Picardía). La captación de agua de regadío supera a la del agua potable y, por otro lado, se registra una tendencia al aumento de la captación de agua para fines industriales (+ un 75 % entre 1981 y 1994). Los problemas de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del Adour-Garona se originan en el regadío, ya que éste absorbió el

(8) La cuenca del Ebro registra los valores más elevados en cuanto a demanda de agua de regadío de todos los países objeto del estudio.

85% del consumo neto de agua<sup>(9)</sup> durante el periodo del 1 de julio al 31 de octubre y las reservas existentes no siempre alcanzan a cubrir dicho consumo neto. No obstante, se ha limitado el regadío a través de la reducción de la construcción de infraestructuras (embalses).

### Una presión cada vez mayor sobre los recursos

El control de los recursos hídricos por parte de los países mediterráneos adopta principalmente un enfoque consistente en una *gestión centrada en la oferta*, por ejemplo a través de la construcción de presas, a fin de intentar rectificar los defectos de la distribución espacial de dichos recursos. Aunque este planteamiento tiende hacia un equilibrio entre la oferta y la demanda, dicho equilibrio entre ambas tendencias resulta cada vez más precario.

La presión ejercida sobre los recursos se mide a través de *los índices de explotación y consumo del agua*, que sólo ofrecen una indicación aproximativa de dicha presión, ya que no tienen en cuenta la demanda ecológica de agua ni la variabilidad espacial y temporal de la oferta y la demanda, aunque sí indican el umbral por debajo del cual puede haber escasez de agua. Por encima del 100 % de los recursos, se considera que existe un déficit estructural, es decir que hay *escasez de agua*<sup>(10)</sup>.

En lo que atañe a los recursos internos renovables, el total de la demanda actual de agua se cifra en porcentajes que oscilan entre un 58 % en el caso de la cuenca del Ebro (norte de España) y el sureste de Grecia y un 124 % en la

(9) Al analizar la demanda actual y futura de agua de regadío, los organismos franceses de gestión del agua tienen habitualmente en cuenta el consumo neto de agua en vez del total de la captación. El consumo neto de agua puede definirse como «el agua que no retorna directamente al recurso natural». Este concepto puede indicar el volumen de agua que no está disponible para su utilización o reutilización y es especialmente relevante a la hora de analizar el balance hídrico en verano. El dato se calcula a partir del volumen captado o del volumen facturado, mediante la utilización de unos índices ya establecidos, relativos al consumo neto de agua de regadío y municipal (*fuentes*: Estudio a largo plazo de la oferta y demanda de agua en Europa — Nivel A: Estudio a escala nacional: Francia. Office international de l'eau, 1996).

(10) En 1997, las Naciones Unidas definieron la «escasez grave de agua» como la situación en que la demanda supera el 40 % de los recursos renovables. *Evaluación global de los recursos mundiales de agua dulce* (ONU, 1997).

cuenca de Sotavento y Barlavento (sur de Portugal), un 102 % en la cuenca de Ática (suroeste de Grecia) y un 228 % en la cuenca del Segura (sureste de España).

Si se considera que, de acuerdo con una aproximación inicial, el retorno del agua destinada a usos agrícolas, urbanos e industriales y energéticos se cifra en un 20 %, un 80 % y un 95 % respectivamente, el índice de consumo de agua de las cuencas mediterráneas en cuestión oscila entre un 1 % y un 168 %. En el caso de la cuenca del Segura, los datos se explican por la existencia de transferencias entre cuencas: la cuenca del Segura recibe agua de la del Tajo (aproximadamente 300 hm<sup>3</sup>/año).

Por lo que se refiere al consumo de agua para fines agrícolas, España e Italia destacan claramente como los dos países que arrojan el mayor consumo en Europa, debido a su importante demanda de agua de regadío, siendo éste la utilización que arroja el menor índice de retorno.

## **El futuro de los recursos hídricos en los países mediterráneos**

### **Previsiones relativas a la demanda de agua**

El desarrollo de una serie de *hipótesis precisas* revestirá la máxima importancia. Algunos países ya han desarrollado en la actualidad hipótesis relativas a la demanda de agua sectorial o global a escala de las cuencas, o lo están haciendo, mientras que otros, como Grecia e Italia, no han elaborado aún tales previsiones.

Las metodologías (variables e hipótesis) utilizadas para determinar las previsiones relativas a la demanda son heterogéneas, lo que dificulta mucho la comparación entre los distintos países. Además, la definición del concepto de demanda de agua y de su utilización varía mucho de un país a otro y existe cierta confusión entre los aspectos normativos (necesidades) y la realidad (demanda). Todos estos elementos hacen que se planteen obvias reservas en cuanto a la exactitud y fiabilidad de los datos y extrapolaciones presentadas.

Se ha elegido el año 2015 para las previsiones relativas a la demanda de agua. *Aunque la mayoría de los países han podido utilizar previsiones relativas a distintos plazos, en algunos*

*casos no había datos disponibles.* Por ejemplo, en el caso de España los datos del *Libro Blanco del Agua* abarcan hasta el año 2012, por lo que se refiere al segundo periodo de planificación. En el caso de Francia, los datos se refieren a los años 2010 y 2020. En tales casos se han interpolado los datos correspondientes al año 2015, dándose por supuesto un índice de crecimiento anual constante.

Globalmente, el total de la demanda urbana de agua estimada para el año 1990 es algo semejante a las previsiones para el año 2015. Se ha observado un lento incremento en todas las cuencas, que se explica en parte por el aumento global del índice de conexión a la red pública de abastecimiento y al aumento de la población en todas las cuencas, excepto en el caso de Italia, país que registra un crecimiento demográfico muy bajo, incluso negativo en algunos casos. Según las previsiones, la población total no será superior a la actual.

*Por lo que se refiere a la demanda de agua de regadío, las tendencias futuras son más heterogéneas, si bien, según las previsiones, habrá un aumento.* Los aumentos más notables se registran en Chipre, duplicándose las cifras de 1990 a 2015 (de 156 a 390 hm<sup>3</sup>) y en la península ibérica: cuenca del Ebro: de 6 310 a 9 879 hm<sup>3</sup>, cuenca del Duero: de 3 603 a 5 022 hm<sup>3</sup>, cuenca del Tajo: de 1 875 a 3 355 hm<sup>3</sup> y cuenca del Segura: de 1 639 a 2 220 hm<sup>3</sup>. En el caso de Portugal, el aumento más notable se da en la cuenca del Tajo: de 2 662 a 3 357 hm<sup>3</sup>. Habida cuenta de la elevada utilización de este sector en España, es importante subrayar las discrepancias existentes en los datos relativos a las previsiones de superficie de regadío. Los planes relativos a las cuencas prevén una superficie de 1 200 000 hectáreas, mientras que en el «Plan Nacional de Regadío» el Ministerio de Agricultura cifra esa superficie en 200 000 hectáreas, de las que 100 000 corresponden al año 2008.

Por otro lado, cabe señalar la ligera disminución prevista en algunas cuencas españolas. La demanda de agua de regadío descenderá por lo tanto en la zona Norte I: de 475 a 309 hm<sup>3</sup>, Norte II: de 55 a 36 hm<sup>3</sup> y en la costa de Galicia: de 532 a 346 hm<sup>3</sup>. De hecho, no está prevista ninguna ampliación de la superficie de regadío.

Es muy probable que los cambios previstos en



la utilización del agua de regadío dependen de la evolución futura tanto de la política agrícola común como de las políticas nacionales y regionales, relativas al sector agrícola y a la conservación de los recursos hídricos.

### **Previsiones relativas a la presión sobre los recursos: un desarrollo probablemente insostenible**

La presión ejercida sobre los recursos se mide a través de *los índices de explotación y consumo del agua*, que sólo ofrecen una indicación aproximativa de dicha presión, ya que no tienen en cuenta la demanda ecológica de agua ni la variabilidad espacial y temporal de la oferta y la demanda, aunque sí indican el umbral por debajo del cual puede haber escasez de agua. Por encima de un 50 %, el *índice de explotación* ya indica una escasez local ocasional. Por encima del 100 % de los recursos, se considera que existe un *déficit estructural*. Por consiguiente, para el año 2015, se pueden distinguir dos grupos: las cuencas cuyos recursos seguirán siendo suficientes (Francia) y los países y cuencas amenazados por la escasez (el sur y centro de Portugal, España, Malta y Chipre). La mayor parte de la península ibérica registra valores por encima de un 50 %. El mayor índice de explotación, el de la cuenca del Segura, en España, habrá aumentado hasta alcanzar un 304 %, debido principalmente al aumento de la demanda en el sector agrícola <sup>(11)</sup>.

El *índice de consumo de agua* oscilará en el año 2015 entre un 1 % y un 227 %. Los valores superiores al 100 % se explican principalmente por la reutilización del agua y por los trasvases de recursos hídricos.

### **Perspectivas relativas a la oferta de agua**

A partir de los resultados relativos a los futuros índices de explotación, puede afirmarse que la mayoría de las cuencas estarán en situación de escasez de recursos naturales, ya que, en la mayor parte de los casos, ya han alcanzado los límites extremos de explotación de sus recursos naturales disponibles.

Sin embargo, hasta cierto punto, los conoci-

mientos de los recursos naturales son aún limitados, por lo que existe cierta incertidumbre en cuanto a su evolución, especialmente por lo que se refiere a su carácter irregular y a la interrelación existente entre el caudal y la concentración de contaminantes en el ciclo hidrológico.

Por lo que respecta a las previsiones relativas al cambio del clima, se prevé un aumento de las precipitaciones en algunas zonas, mientras que en otras habrá al contrario un descenso. Además, la distribución temporal y espacial de los cambios que vayan a producirse en las precipitaciones es incierta. La incidencia sobre los recursos hídricos tendrá a su vez consecuencias sobre las infraestructuras, el abastecimiento de productos alimenticios, los asentamientos, la cultura y la industria. Debido a la intensificación del ciclo hidrológico <sup>(12)</sup>, se prevé un aumento del número de fenómenos extremos, lo que resultará perjudicial para el entorno tanto natural como humano. Los problemas de calidad del agua también se deben a que, debido a la escorrentía, tanto los nutrientes como los plaguicidas pasan de las tierras de labor a los ríos y lagos.

Se espera una ligera mejora de la calidad del agua gracias a las cuantiosas inversiones que los países en cuestión están efectuando, de conformidad con la Directiva 91/271/CEE relativa a las aguas residuales. Sin embargo, los problemas relativos a la desertización, las inundaciones y la excesiva explotación de los acuíferos van a agravarse.

Además, la utilización intensiva de los recursos disponibles ha contribuido a aumentar las necesidades en materia de tratamiento de aguas debido a la deficiente calidad de la fuente, con el consiguiente incremento de los costes de producción y disminución de la productividad. A este respecto, el *uso simultáneo de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales* en muchas regiones o cuencas se está convirtiendo o se ha convertido ya en un tema clave. En la cuenca de Artois-Picardía (Francia), el 96 % del abastecimiento de agua potable procede de aguas subterráneas. No obstante, según las disposiciones establecidas en el SDAGE (*Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux*), debe recurrirse a la utilización coordinada de las

<sup>(11)</sup> Cabe recordar que los valores por encima de un 100 % significan que la demanda es superior a los recursos internos renovables.

<sup>(12)</sup> IPCC (1995).

aguas subterráneas y de las aguas superficiales siempre que ello sea posible desde el punto de vista técnico y económico.

Asimismo, la integración gradual de *la reutilización y el reciclaje de las aguas residuales* en las prácticas de gestión podría representar una solución competitiva que permita completar los recursos en las zonas costeras, hallar un equilibrio entre las distintas utilidades y representar una alternativa a las transferencias de recursos procedentes de regiones lejanas. En algunas zonas áridas, la mayor parte del agua de regadío se obtiene a través de la reutilización y el reciclaje de las aguas residuales. En cuanto a la desalinización, su utilización es muy heterogénea y se desarrolla principalmente en las islas, por ejemplo en Canarias, Baleares, Malta y Chipre. En el caso de Malta, la desalinización del agua de mar representa ya el 50% del total de la producción de agua. La desalinización del agua de mar y de las aguas salobres es aún escasa y representa el mismo porcentaje que el correspondiente a la reutilización de las aguas residuales respecto al total de los recursos. Actualmente, el uso de recursos no convencionales sólo representa el 1% de los recursos convencionales disponibles.

## **Gestión y planificación de los recursos en los países mediterráneos**

---

### **Marco institucional**

*Es demasiado pronto para efectuar una evaluación minuciosa de las ventajas y deficiencias de los sistemas institucionales de gestión y planificación de los recursos hídricos.* En teoría, el marco institucional ya se ha establecido. El examen de los distintos marcos institucionales pone de manifiesto que las legislaciones nacionales ofrecen una combinación de instrumentos y programas. No obstante, las dificultades radican en la aplicación de la legislación y de la estructura administrativa, lo que supone plasmar los objetivos reglamentarios en una estrategia descentralizada; el marco organizativo se caracteriza habitualmente por una mezcla de competencias que comparten las autoridades de la cuenca y la administración regional. Además, el debate acerca de la política de aguas consiste a menudo en una discusión en torno a las políticas de desarrollo de los distin-

tos sectores que utilizan este recurso, como por ejemplo el sector agrícola.

El *marco institucional* consta de una legislación marco predominante que presenta algunas características comunes, como por ejemplo el hecho de considerar el agua como un recurso de dominio público, la protección de los recursos a través del mantenimiento de un caudal mínimo, el control de la utilización del agua y de la contaminación, el aumento de la participación de los usuarios y el tema de los derechos y mercados relativos al agua. En lo que atañe a la implantación de unas funciones ecológicas mínimas del agua, es interesante señalar que, dada su peculiar situación de escasez de agua, Malta no ha incorporado aún consideraciones medioambientales o ecológicas en su marco legislativo relativo a los recursos hídricos.

La interfaz nacional y regional está ilustrada por dos conceptos, a saber, la «*descentralización*» (Mawhood, 1993), que consiste en la transferencia de las competencias en materia de planificación de los recursos hídricos y de responsabilidades en materia de recaudación y asignación de fondos a las distintas unidades, y la «*transferencia de competencias*», que supone la concesión de cierta autonomía e independencia a los gobiernos regionales o a las entidades regionales y locales, sobre las que las autoridades nacionales ejercen poco control (Carey, 1995), lo que refleja la voluntad de traducir los objetivos reglamentarios en objetivos y acciones, teniendo en cuenta las disparidades regionales y a través de la aplicación del principio de subsidiariedad. Además, los sistemas muy descentralizados permiten el mantenimiento de los derechos relativos al agua; por ejemplo, las asociaciones de usuarios de agua a escala local (en Chipre y España) y los comités locales de recursos hídricos (por ejemplo, en Francia) participan en la reflexión acerca de las necesidades de recursos.

Los dos conceptos antes citados se integran en un tercer concepto, a saber la «*segmentación hidrológica*» del país, por ejemplo, a través de la creación de cuencas, en cuanto unidades de planificación, y de autoridades o comités de cuencas. Algunos países han establecido desde hace tiempo un sistema de gestión del agua descentralizado <sup>(13)</sup> (por ejemplo, la primera autoridad de gestión de cuenca se esta-

bleció en España en 1926). Asimismo, dichas autoridades se crearon en Francia a través de la ley de 1964, mientras que en el caso de Italia y Grecia, han sido implantadas recientemente. Tanto en Portugal como en España, Italia y Grecia se han instituido legalmente planes relativos a las cuencas; en Francia el instrumento de planificación de referencia es el *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux* (SDAGE) y el *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux* (SAGE) y, por otro lado, algunos países sólo están empezando a implantar tales instrumentos de planificación, como por ejemplo Portugal, Italia y Grecia, países en los que las regiones mantienen su posición actual en materia de gestión de los recursos hídricos.

Sin embargo, toda esta lógica tiene como resultado una estructura muy compleja y en ocasiones rígida, basada en una mezcla de responsabilidades *administrativas* (autoridades regionales) y de *gestión «hidráulica»* (autoridades de la cuenca), que ocasiona en la actualidad retrasos considerables en la aplicación de la estrategia global de gestión y planificación de los recursos hídricos (por ejemplo, en Grecia, Italia y España). En el caso de España, se diseñaron dos planes hidrológicos, en 1933 y 1993, respectivamente, si bien ambos permanecieron en la fase de proyecto. El primero de ellos no fue aprobado debido a los cambios políticos habidos en la época y el segundo a causa del rechazo de la sociedad en general. Para demostrar la complejidad y lentitud del proceso de aplicación de la legislación, basta señalar que los planes relativos a las cuencas, previstos en la Ley de Aguas de 1985, no se acabaron de elaborar hasta 1997, es decir doce años más tarde. Este largo proceso tiene como consecuencia la posibilidad de que hayan quedado obsoletas algunas de las estimaciones relativas a los recursos, a la demanda y al análisis de rentabilidad de la política propuesta. En el caso de Italia, las leyes sucesivas no han hecho más que añadir nuevos elementos al marco ya existente para la gestión, de forma poca coherente. El resultado es una situación en la que las responsabilidades de los distintos aspectos de la

gestión y planificación de los recursos hídricos se dispersan tanto horizontalmente (entre los distintos Ministerios) como verticalmente (entre los distintos niveles regionales y subregionales). La delimitación de las responsabilidades parece difuminarse y, por otro lado, existe poca coordinación; uno de los ejemplos es la relación existente entre las regiones, encargadas del diseño de los planes regionales de saneamiento del agua de acuerdo con la Ley Merli de 1976 y las autoridades de las cuencas, encargadas de la elaboración de los planes relativos a las cuencas. También en el caso de Chipre la estructura compleja, aunque global, dificulta a menudo la aplicación de la política correspondiente. Es necesario racionalizar los mecanismos de concertación a fin de reducir al máximo la coincidencia de responsabilidades que reduce la eficacia institucional.

El concepto de gestión integrada de los recursos hídricos que se está desarrollando supone cierta coordinación y la implantación de *mecanismos de concertación*; en el caso de Francia, la concertación entre los distintos niveles políticos, ejecutivos y operativos es un concepto jurídicamente vinculante previsto en la ley de 1992. Por ejemplo, tanto en Francia como en Grecia, se han establecido comités interministeriales a escala política. Asimismo, se han creado como organismos consultivos los consejos o comités nacionales del agua, integrados por representantes de los ministerios, los gobiernos regionales, las autoridades de las cuencas y organizaciones profesionales y económicas, que pueden ser asistidos por los consejos regionales del agua. A escala local y operativa, las asociaciones de usuarios del agua (por ejemplo, en España y Chipre) constituyen un mecanismo que permite a dichos usuarios participar activamente en el proceso de gestión de los recursos y de la demanda.

### Marco económico

La política de gestión de los recursos hídricos tiene repercusiones financieras y económicas a todos los niveles, desde el usuario, al que afecta el precio del agua, hasta las autoridades encargadas de adoptar las decisiones relativas a la tarificación del agua destinada a distintos usos competidores. En todos los países objeto del estudio la tarificación constituye un tema muy delicado que suscita todo tipo de debates, especialmente en torno a su significado social y

(13) Las responsabilidades de las autoridades de las cuencas han sufrido cambios a lo largo del tiempo, en función de la situación política. La planificación centralizada que se concreta actualmente en el Plan Hidrológico Nacional constituye uno de los elementos clave de sistema español de planificación de los recursos hídricos.

ético, es decir, el pago por un producto esencial considerado un bien gratuito que se ofrece en cantidades ilimitadas. Además, una de las limitaciones a la aplicación de una «tarificación correcta» con el fin de alcanzar los objetivos de la política de gestión de los recursos hídricos, es decir, la gestión y control de la demanda, consiste en que el agua reviste otras *características no económicas*, ya que, por ejemplo, se trata de un patrimonio común que depende del clima, de las condiciones geográficas y estocásticas y que se considera además un recurso esencial para la vida.

*Los precios varían en función de la utilización y de la región o cuenca de que se trate*, siendo en general más elevados en el caso de la utilización doméstica o industrial que en el del regadío, el cual se beneficia de importantes subvenciones. Hasta 1993, algunos países, concretamente Italia y Portugal, aplicaban tarifas domésticas bajas, con la consiguiente reducción de las inversiones, ya que se pretendía aplicar una política de tarificación sostenible desde el punto de vista tanto social como macroeconómico. Además, la tarificación puede verse afectada por «factores aleatorios», como por ejemplo las fugas en la red de distribución o las extracciones ilegales. En Malta, por ejemplo, las pérdidas de agua representan el 60% del total de la demanda, por lo que existen graves repercusiones sobre las pérdidas económicas. Aunque la tarifa aplicable en la actualidad al uso doméstico es muy elevada en la mayor parte de los países mediterráneos, un posible aumento de precio no tendría efectos notables sobre la utilización del agua. La reducción de la demanda se derivará más bien de que se adopten un enfoque distinto del valor del agua y una sensibilidad diferente ante los problemas medioambientales.

*Los precios aplicados en el sector agrícola* siguen estando por debajo de los que se aplican a otras utilidades, debido en parte a que siguen prevaleciendo regímenes de subvención del regadío.

La consecución de la *recuperación íntegra* del coste sigue estando dificultada por el régimen de subvención, ampliamente difundido. Las ayudas pueden adoptar la forma de subvenciones, como es el caso de Malta y Portugal, o de préstamos de bajo tipo de inte-

res como es el caso de Chipre, Francia, Grecia, Italia, Portugal y España, o ambas formas. En el caso de Italia, Portugal y España, las subvenciones, procedentes habitualmente de los gobiernos regionales y nacionales y de la Unión Europea, tienen como objetivo cubrir el déficit financiero. En contrapartida, las subvenciones pueden crear cierta dependencia del régimen respecto a la economía pública, convirtiéndolo en un sistema vulnerable a las restricciones presupuestarias nacionales. Los bajos precios y las importantes *subvenciones* que se aplican en el regadío pueden explicarse en parte por la política actual de apoyo al precio de las materias primas a fin de proteger los ingresos de los agricultores, si bien podrían darse algunos cambios a raíz de la reforma de la política agrícola común.

Los cambios que afectan a los factores económicos, excepto la tarificación directa, pueden tener una incidencia en la utilización de los recursos hídricos. El sector más afectado por esta cuestión es sin duda alguna el regadío. Además, la supresión gradual de las subvenciones al consumo de energía eléctrica concedidas a todo el sector agrícola en algunos países podría sensibilizar a los agricultores sobre los costes de la energía destinada al regadío. Además, las subvenciones temporales pueden incitar a los agricultores a abandonar los cultivos intensivos en favor de tecnologías y formas de regadío más adecuadas y que utilicen menos recursos hídricos.

En materia de tarificación del agua en la agricultura se daría un paso adelante si se fijara un determinado precio que obligara a adoptar *un enfoque de gestión* de los recursos destinados al regadío, que sirviese de incentivo para la *conservación del agua* y que permitiese crear el *marco económico* necesario para la gestión y renovación de los sistemas, en otras palabras, que permitiese introducir el concepto de «*sostenibilidad económica*» de los sistemas. No obstante, habida cuenta de las disparidades existentes entre las distintas zonas, es preciso aplicar una política distinta de modo que la asignación de un valor económico determinado resulte también socialmente admisible. Esta consideración es de suma importancia en el caso de los países donde el desarrollo nacional y regional y la cohesión están relacionados.

El control de la demanda también puede efectuarse con ayuda de otros instrumentos de gestión, como por ejemplo la revisión del régimen de autorizaciones para la captación de recursos. Este régimen, de cuya aplicación se encargan las autoridades regionales o las autoridades de la cuenca, obedece a distintos principios en los países objeto del estudio. El sistema de captación sigue siendo muy complejo y tiene como objetivo fundamental garantizar que los recursos tanto de aguas superficiales como subterráneas no estén sometidos a una excesiva explotación y, en algunos casos, garantizar una distribución racional de los recursos de acuerdo con la utilización de los mismos; en otras palabras, se trata de establecer prioridades en la distribución del agua (por ejemplo, en Grecia, Italia, Portugal y España). Hasta ahora, sólo España e Italia han mencionado posibles reformas del mecanismo de concesión de las autorizaciones a efectos del control de la captación de recursos. La evolución futura del régimen de concesión de las autorizaciones se orientará hacia supuestos jurídicos más flexibles. En el caso de Italia, el artículo 27 de la ley Galli contempla la posibilidad de que, previa autorización de las autoridades competentes, los consorcios de mejora de tierras utilicen o transfieran a terceros el agua de los canales de regadío del consorcio para la producción de energía eléctrica u otros usos productivos, siempre que dichos usos permitan el retorno del agua y sean compatibles con otros usos posteriores, lo que da lugar a la aparición de un «mercado del agua» regido en teoría por la reasignación de los escasos recursos a utilizaciones más eficaces. En el caso de España, el proyecto de reforma de la Ley de Aguas de 1985, presentado por el Gobierno en mayo de 1997, recoge una serie de modificaciones tendentes a otorgar cierta flexibilidad a la situación actualmente vigente. Se trata de la reforma del régimen de autorizaciones, la autorización de transacciones entre particulares y la implantación de mecanismos de mercado destinados a flexibilizar y facilitar la transferencia de derechos.

### **Tendencia progresiva a la participación privada en los servicios de abastecimiento de agua**

Se reconoce la importante función de los Gobiernos y demás autoridades públicas en el abastecimiento de agua potable, ya que se encargan de la protección de los recursos, la

distribución equitativa entre los usuarios, la regulación de la cantidad y la calidad y, en algunos casos, el control de los abusos monopolísticos cometidos por las compañías del agua. Sin embargo, el sector privado también tiene una función que desempeñar. La necesidad de una participación del sector privado en el sector de los recursos hídricos que ayude a conseguir las infraestructuras y los servicios adecuados ha sido afirmada de nuevo por la comunidad internacional, concretamente con motivo de la Conferencia Internacional sobre recursos hídricos y desarrollo sostenible de 1998. Los países en los que el tema de la relación entre participación privada y participación pública se plantea de forma más acuciante son Francia, Portugal, España e Italia, mientras que en el caso de Grecia, Chipre y Malta, predomina la intervención pública.

En el caso de Portugal e Italia, la evolución de una gestión pública hacia una gestión privada de los servicios de abastecimiento de agua es un fenómeno reciente (1993 y 1992 respectivamente). Se recurre cada vez más a la delegación de la gestión debido a las condiciones y limitaciones que impone el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Directiva 91/271/CEE, especialmente en lo que atañe a la financiación de las inversiones. Es demasiado pronto todavía para evaluar la incidencia de la participación privada en el sector de los recursos hídricos. Dicha evaluación seguirá siendo difícil mientras no se establezca claramente una serie de indicadores reglamentarios de los resultados obtenidos. Estos parámetros permitirían a cada distribuidor adoptar medidas internas y harían posible preparar a escala nacional las distintas fases de acuerdo con los recursos financieros disponibles.

### **Hacia una gestión sostenible de los recursos hídricos: orientaciones para el futuro de la cuenca mediterránea**

---

En vista de las consideraciones anteriormente expuestas sobre los aspectos institucionales, medioambientales y socioeconómicos de la gestión del agua, la principal cuestión que se plantea actualmente es la necesidad de volver a crear una cultura en que considere el agua un bien que debe gestionarse como un recurso escaso e irregular, cuya escasez se debe no

sólo a razones materiales, sino también a su coste socioeconómico y ecológico. Por consiguiente, la tradicional gestión del abastecimiento debe integrarse ahora en un planteamiento más amplio, relativo a la «gestión de la demanda».

En principio, las decisiones relativas a la gestión de los recursos deben ser «eficaces desde el punto de vista económico, no perjudiciales desde el punto de vista medioambiental, viables desde el punto de vista político, equitativas desde el punto de vista territorial y aceptables desde el punto de vista social». De acuerdo con los criterios relativos a la sostenibilidad, los nuevos mecanismos de gestión institucionales deben abarcar una combinación de medios reglamentarios y de instrumentos de mercado destinados a introducir «indicadores de escasez»<sup>(14)</sup> como incentivo al ahorro de los recursos. Estos cambios deben ser el resultado de propuestas amplias y flexibles que han de ajustarse a las circunstancias locales y a las características de las regiones del Mediterráneo afectadas por la escasez de agua. Por último, se requiere una administración política a escala tanto nacional como regional que abarque la reglamentación y la intervención directa, así como una base institucional estable.

Además, la gestión sostenible de la demanda exige unos objetivos integrados con los de las demás políticas, en lo que atañe a las cuestiones relativas al agua. Por ello, debido a las grandes cantidades de agua que se asignan al sector agrícola en los países mediterráneos, la integración horizontal de *la política relativa a los recursos hídricos y de la política agrícola* (política agrícola común, PAC) constituye uno de los factores clave de una gestión sostenible de los recursos hídricos. Aunque la PAC ya ha implantado algunos instrumentos de gestión del mercado agrícola y de desarrollo rural, es necesario avanzar aún más hacia el equilibrio entre los distintos objetivos políticos. La *interrelación entre la política relativa a los recursos hídricos y la política de ordenación territorial*, especialmente en el contexto de la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial, constituye un elemento esencial a la hora de fomentar el proceso de integración de las políticas. El agua

(14) Por ejemplo, irregularidad en el abastecimiento, dependencia externa, presión de la demanda, etc. (Margat, J., Vallée, D., Louvet, J.M., 1995).

no sólo es un recurso por sí sola, sino que constituye también un soporte físico, y debe considerarse, dentro del proceso de planificación, como otra forma de «infraestructura natural» necesaria para el desarrollo de las regiones.

A raíz de una consulta celebrada con los países interesados, se ha elaborado una serie de recomendaciones, incluidas en un plan general de acción, por las que se crean las condiciones necesarias para una gestión y planificación sostenibles de los recursos hídricos.

El plan general de acción proporciona un marco conceptual que recoge una serie de recomendaciones a medio y largo plazo con vistas a una gestión y planificación sostenibles de los recursos hídricos adaptadas a las características de los países mediterráneos. Dicho marco abarca la integración de la gestión de la demanda y de la oferta bajo el término genérico de gestión de la demanda de recursos, la mejora de la adquisición y difusión de conocimientos, la adopción de una nueva cultura relativa al valor del agua, la intervención con el fin de reducir la presión tanto cuantitativa como cualitativa sobre los recursos y el refuerzo de la integración de las distintas políticas. A continuación se han aplicado estas recomendaciones a cada país procurando tener en cuenta sus características específicas y reflejar las necesidades reales de las regiones o cuencas de cara a futuras intervenciones, especialmente en las zonas donde escasea el agua, es decir determinar los cambios necesarios tanto en la política como en los objetivos de la gestión de los recursos hídricos a fin de perseguir el objetivo de la sostenibilidad tanto a medio como a corto plazo.

Las principales prioridades apuntadas para cada uno de esos países son las que se indican a continuación:

### **I. Mejorar el conocimiento de los recursos, los ecosistemas y los usos**

Esta recomendación afecta a todas las regiones o cuencas.

FRANCIA

Recomendaciones a medio plazo:

- Es necesario establecer indicadores que permitan comprender la dinámica global del

ciclo hidrológico (interrelación entre calidad y cantidad; la mejora de los conocimientos también supone la mejora de las redes de calidad que no permiten comprender en la actualidad los mecanismos de la contaminación de fuente difusa).

- Es necesario crear un observatorio en cada subcuenca a fin de recopilar datos más precisos sobre la disponibilidad, demanda y captación de recursos, y sobre los parámetros de calidad.

#### GRECIA

Recomendaciones a largo plazo:

- Es preciso desarrollar una base de datos nacional sobre la cantidad y calidad del agua.
- Es necesario crear un servicio hidrográfico centralizado cuyo cometido sería la recopilación, organización y mantenimiento de una base de datos de calidad superior sobre los recursos hídricos del país.

#### ITALIA

Recomendaciones a medio plazo:

- Establecer una metodología para la recopilación de datos a fin de facilitar información.
- Actualizar los sistemas de recopilación y tratamiento de los datos hidrometeorológicos.
- Facilitar el intercambio de información entre los distintos organismos nacionales, regionales y provinciales que participan en la recopilación de datos con el fin de evitar la duplicación de las medidas y facilitar el acceso a datos debidamente validados y actualizados.
- Poner un mayor énfasis en las estimaciones de la demanda presente y futura de agua, que escasean mucho en la actualidad en Italia.

#### ESPAÑA

Recomendaciones a medio plazo:

- Se precisa una mayor coordinación entre la ROEA (Red Oficial de Estaciones de Aforo) y el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica).
- Es importante restablecer y mantener las redes de control que permiten evaluar con precisión los recursos hídricos y los ecosistemas; debido al gran número de redes y organizaciones ya existentes, encargadas de gestionarlos, se requiere una mayor coor-

dinación y la implantación de procedimientos de información, homogeneización, armonización e intercambio.

- Es imprescindible adoptar una serie de medidas de mejora de las redes de control de calidad por lo que se refiere a la definición de la dirección informática, la densidad de estaciones, los parámetros y la frecuencia de muestreo; además, el proceso debería incluir la creación de una red de control biológico complementaria de las redes de análisis químico ya existentes.

#### CHIPRE

Recomendaciones a medio plazo:

- A partir del inventario de los recursos hídricos disponibles, el principal factor que debe determinarse es el volumen mínimo de agua destinado a cada uso y función del ecosistema, en relación con el medio natural y humano.

## II. Reducción de la demanda de agua en el sector agrícola

#### FRANCIA

Recomendaciones a largo plazo:

La gestión y planificación sostenibles de los recursos en el sector agrícola suponen lo siguiente:

- La mejora de los conocimientos sobre la incidencia de la escasez de agua en la productividad agrícola.
- La utilización de cultivos que requieran un menor volumen de agua.
- La mejora de los conocimientos sobre las necesidades de agua de los cultivos.
- El desarrollo de instrumentos de gestión y apoyo para la adopción de decisiones en materia de prácticas de regadío, que permitan establecer una programación del regadío más adecuada, teniendo en cuenta las limitaciones climáticas y las necesidades de agua de los cultivos.
- La consideración de la capacidad de retención de agua del suelo y de su heterogeneidad en relación con el clima, a fin de controlar el regadío y fomentar el ahorro de recursos.
- La modernización de las técnicas y tecnologías de regadío, incluido el fomento de la investigación prenormativa específica del regadío de superficies.
- La ayuda a los agricultores con vistas a la adopción de las mejores prácticas de regadío («iniciativa Irrimieux» en Francia).

Ámbito de aplicación: cuencas de Adour-Garona, Ródano-Mediterráneo-Córcega y Loira-Bretaña.

#### GRECIA

Recomendaciones a medio plazo:

- Debe establecerse una serie de incentivos para que se amplíe la medición que permita controlar la captación y los usos de los recursos en el sector agrícola; la actual estructura de pequeñas parcelas no facilita la instalación de sistemas de medición; sólo los TOEV <sup>(15)</sup> cuentan con dichos sistemas. Sin embargo, la medición no siempre es rentable debido a los elevados costes operativos y de instalación, especialmente en las zonas remotas.
- La aplicación del principio de recuperación de costes debe constituir uno de los instrumentos que permiten una utilización más adecuada de los recursos. Incluso una política de recuperación parcial de costes podría dar lugar a sistemas de regadío más eficaces si el Gobierno supeditara la concesión de subvenciones limitadas a la implantación de tales sistemas.

Ámbito de aplicación: norte, este y centro de Grecia.

#### ITALIA

Recomendaciones a largo plazo:

Los criterios e instrumentos necesarios para garantizar una utilización más adecuada de los recursos hídricos en el sector agrícola son los siguientes:

- Evaluación del modo de conducción: la utilización de canales de lámina libre puede ocasionar importantes pérdidas debido a la evaporación del agua y, por otro lado, los canales pueden deteriorarse debido a la incrustación de organismos vivos y a la presencia de algas; es preferible transportar el agua en conductos presurizados, ya que este medio de transporte permite ajustar el volumen de agua a la demanda efectiva.
- El tipo de suelo y de superficie es importante a la hora de determinar la relación óptima entre la superficie de regadío y la cantidad de agua distribuida.

---

<sup>(15)</sup> Consorcios de mejora de tierras.

- El factor más determinante es la interacción entre la técnica de distribución utilizada y el tipo de cultivo de que se trate <sup>(16)</sup>. Debe contemplarse la posibilidad de utilizar el riego por aspersión o por goteo como futuros métodos de regadío en Italia.

Ámbito de aplicación: regiones del sur y cuenca del Po.

#### PORTUGAL

Recomendaciones a largo plazo:

- Es preciso implantar un proceso gradual de asignación de un determinado precio al agua de regadío, así como otros instrumentos económicos.
- La transparencia de los costes, es decir el cálculo exacto del coste del agua (por m<sup>3</sup>), constituye un factor y un requisito fundamentales para la financiación de infraestructuras.
- Es necesario introducir un nuevo concepto basado en la recuperación íntegra de los costes, es decir, la sostenibilidad financiera del sistema, la internalización de los costes medioambientales y la preparación para la renovación y modernización de los sistemas ya existentes, lo que supone la adopción de disposiciones a largo plazo que permitan lograr la sostenibilidad financiera del sistema de regadío.
- Debe crearse un marco institucional a fin de incitar a los consumidores y a los usuarios de infraestructuras a adoptar de forma voluntaria un tipo de organización autogestionada; una propuesta alternativa podría ser que la ayuda financiera estuviese supeditada a una gestión mínima en la que participaran todos los usuarios, a escala de cada cuenca.

Ámbito de aplicación: todas las cuencas.

#### ESPAÑA

Recomendaciones a largo plazo:

- Teniendo en cuenta el peso importante de la agricultura, las medidas tendentes a lograr una mayor eficacia no conseguirán reducir la demanda por sí solas si no van acompañadas

---

<sup>(16)</sup> Algunos estudios llevados a cabo en Cerdeña han demostrado las posibilidades de ahorro de recursos hídricos que ofrece una gestión racional del regadío, especialmente mediante la evaluación de la demanda efectiva de los cultivos.



das de incentivos económicos. Para reducir la demanda, se precisa una combinación de medidas normativas (reducción de la «dotación de recursos») e incentivos económicos; este proceso debe recibir el respaldo de programas educativos y de asistencia técnica.

- En materia de regadío la recuperación integral de costes se podría introducir paulatinamente a lo largo de un período muy dilatado durante el cual se continuaría subvencionando un determinado porcentaje de la producción. Se podría aplicar una política distinta, adaptada a las distintas zonas del país, en función de las previsiones de beneficios obtenidos del regadío, los riesgos de despoblación y el grado de competición de los distintos sectores por los recursos. Es importante considerar también el nivel de cohesión social que ocasiona la producción agrícola.
- Estas medidas económicas deben acompañarse de otros mecanismos no estructurales destinados a restringir la oferta y concentrar las parcelas, así como incentivos a la racionalización colectiva de las redes de distribución (especialmente en el caso de las redes de distribución presurizadas).
- La interrelación entre las perspectivas a largo plazo de las decisiones adoptadas en la política relativa a los recursos hídricos y en la política agrícola constituye uno de los puntos clave de la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en lo que atañe a los aspectos socioeconómicos. Para una mayor eficacia de la gestión de los recursos en la agricultura se precisan cambios en las prácticas y la dotación de dichos recursos. La orientación hacia una gestión centrada en la demanda supone la utilización de técnicas de regadío poco consumidoras de agua, la selección de tipos de cultivo en función de criterios de conservación óptima del suelo y la eficacia en la gestión de los recursos hídricos.

Ámbito de aplicación: cuencas del Ebro, Júcar, Segura, Sur, Guadiana y Guadalquivir.

### III. Mejora y recuperación de la calidad del agua

GRECIA

Recomendaciones a largo plazo:

- Existen mayores posibilidades de reducir la cantidad de plaguicidas y productos quími-

cos a través de la aplicación de técnicas modernas y prometedoras y de la biotecnología en el caso de los vegetales que resisten a los agentes patógenos que a través de una menor utilización de abonos.

- Es necesario desarrollar procedimientos de reciclaje y tecnologías limpias que permitan reducir la contaminación industrial.
- Es preciso establecer un mapa con la localización de los vertederos.

Ámbito de aplicación: norte, este y centro de Grecia.

ESPAÑA

Recomendaciones a medio plazo:

- Es preciso mejorar el control de los nitratos, siendo éste uno de los problemas que tratan de resolver los centros de ayuda al agricultor (extensión agraria) <sup>(17)</sup>.
- Las Directivas 86/278/CEE y 91/271/CEE regulan la utilización de lodos de depuración en la agricultura. En lo que atañe al vertido de lodos, deberían adoptarse algunas normas generales, como por ejemplo la restricción de dicho vertido y la creación de zonas de protección para las aguas subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable.

Ámbito de aplicación: cuencas del Tajo, Duero, Miño, Guadiana, Guadalquivir y Ebro.

CHIPRE

Recomendaciones a medio plazo:

- Es importante la adopción de una legislación por la que se establezcan valores límite y objetivos medioambientales en relación con la utilización de abonos y plaguicidas, en consonancia con las Directivas europeas relativas a la calidad del agua.
- Gracias a la política de ordenación territorial se puede reducir la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, por ejemplo mediante la creación de áreas de protección destinadas a proteger de la contaminación las zonas de recarga o fuentes potenciales de recursos.

<sup>(17)</sup> Se trata de oficinas responsables de la asistencia técnica a los agricultores, que, sin embargo, no incluyen la gestión del agua en su programa como tema específico.

#### IV. Gestión de situaciones de emergencia

##### FRANCIA

###### Recomendaciones a medio plazo:

- Los planes de gestión de situaciones de emergencia no sólo deben incluir medidas de aplicación permanente (control, etc.), sino que deben ofrecer también respuestas adaptadas a las distintas fases de desarrollo de los acontecimientos. En caso necesario, podrían establecerse fases sucesivas de alerta con nuevas intervenciones en cada fase.
- En lo que atañe a la gestión de las inundaciones, debería tenerse en cuenta, siempre que sea posible, el factor relativo a la recarga de los acuíferos con el fin de aumentar su capacidad de almacenamiento o calidad.

Ámbito de aplicación: todas las cuencas y, sobre todo, la de Ródano-Mediterráneo-Córcega.

##### ITALIA

###### Recomendaciones a medio plazo:

- La determinación de una serie de años de sequía sobre la base de datos hidrológicos históricos, la evaluación de la fragilidad del sistema y la medición del caudal mínimo aceptable pueden constituir una combinación de criterios que permitan declarar que existe una situación de sequía.
- Una mayor eficacia del sistema constituye la respuesta previa que permite evitar la sequía y atender de forma más adecuada a las necesidades acuciantes que plantea la sequía.

La política de lucha contra la sequía debe consistir en lo siguiente:

- La evaluación de la vulnerabilidad de los embalses a la sequía y de las importantes fuentes de aguas superficiales destinadas a usos municipales.
- El desarrollo de un sistema de vigilancia de la sequía.
- El desarrollo de planes regionales de gestión de la sequía.
- El desarrollo de recursos no convencionales no destinados al abastecimiento de agua potable, incluida la lucha contra incendios.
- La determinación de criterios de evaluación de las medidas de indemnización de los usuarios afectados por la sequía.

Las respuestas deberían consistir en lo siguiente:

- Los embalses más grandes están diseñados con una proyección plurianual, es decir, que pueden efectuarse transferencias de un embalse a otro. Además, los embalses destinados a distintos usos son gestionados habitualmente con arreglo a especificaciones técnicas acordadas por los usuarios. En situación de emergencia, la planificación debe modificarse radicalmente de tal modo que las reservas disponibles se dediquen en su totalidad al abastecimiento de agua potable.
- En el sector agrícola, debe contemplarse la posibilidad de cambiar las pautas de cultivo o la forma en que se recogen los recursos hídricos naturales, por ejemplo mediante sistemas de microcaptación <sup>(18)</sup> y «miniembalses» <sup>(19)</sup>.
- Es preciso desarrollar un modelo de entrada y salida de agua en caso de caudal mínimo.

Ámbito de aplicación: las regiones del sur caracterizadas por un clima semiárido.

##### PORTUGAL

###### Recomendaciones a medio plazo:

- Los planes relativos a las cuencas deben establecer sus propios criterios para la definición del concepto de sequía.
- Deben utilizarse criterios estadísticos a la hora de considerar que existe una situación de sequía.
- Dado que se desarrollan actividades en zonas afectadas por la escasez de agua, debe elaborarse por anticipado una serie de planes que permitan hacer frente a situaciones de sequía.

<sup>(18)</sup> La práctica de los sistemas de microcaptación sólo tiene una aplicación limitada en las pequeñas islas en las que los agricultores cavan un pequeño hoyo en torno a cada cepa con el fin de captar el rocío condensado.

<sup>(19)</sup> Existen varias posibilidades en la práctica, dentro de la gestión tradicional de los recursos hídricos. Se trata por ejemplo de una tradición existente en las zonas montañosas y en las regiones del centro y del sur y que consiste en construir estanques muy pequeños con una capacidad de unos cuantos metros cúbicos mediante sencillos diques de tierra u hormigón de 10 metros de altura como máximo. La construcción y el funcionamiento de tales estanques son muy sencillos, ya que no requieren cualificaciones especializadas y además su coste es bajo. Este sistema es muy útil en particular para almacenar el agua de lluvia destinada al regadío de tierras agrícolas.

- Ésta debe considerarse un fenómeno natural en el contexto de la planificación de los recursos hídricos, por lo que debe restringirse la utilización de los mismos a fin de que, en caso de sequía, la fuente no se encuentre en situación de extrema fragilidad. Por otro lado, deben elaborarse previsiones que permitan anticipar por ejemplo las necesidades de los cultivos y el tipo de cultivo.

Ámbito de aplicación: todas las cuencas.

#### ESPAÑA

Recomendaciones a medio plazo:

- A partir de la experiencia adquirida en los últimos años, es importante establecer un sistema de alerta para la sequía, de modo que los planes de emergencia ya existentes puedan ponerse en marcha por anticipado. Esta anticipación de la sequía requiere el desarrollo de indicadores de alerta basados en los datos disponibles (precipitaciones, reservas de los embalses, nivel de los acuíferos, etc.) y calculados periódicamente, que permitan detectar indicios de sequía y determinar las distintas fases de desarrollo del fenómeno.

Ámbito de aplicación: las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Sur, Segura y las islas Canarias.

#### CHIPRE

Recomendaciones a largo plazo:

- Es necesario elaborar un plan de gestión de la sequía a tres años que incluya medidas relativas a la gestión de riesgos y prácticas destinadas a reducir los riesgos todo lo posible, así como medidas de emergencia.

El plan de gestión de la sequía debe comprender los siguientes elementos:

- Desarrollo de un sistema integrado de vigilancia de la sequía a escala nacional.
- Desarrollo de una base de datos exhaustiva de apoyo al sistema de vigilancia de la sequía.
- Desarrollo de programas de concienciación a la conservación de los recursos.
- Realización de auditorías posteriores a la sequía y de esfuerzos en materia de inter-

vención; las auditorías deben incluir el análisis «SWOT»<sup>(20)</sup> y ofrecer la base necesaria para una posible revisión de la política de lucha contra la sequía que permita mejorar futuras intervenciones.

- Evaluación de los posibles efectos de la sequía sobre la hidrología regional y sus repercusiones en la sociedad y la economía.

Se recomienda una serie de tareas a escala comunitaria y nacional, centradas principalmente en la mejora de la gestión de los recursos hídricos y en el fomento de una integración más adecuada de las distintas políticas. La mejora de la gestión de los recursos consiste principalmente en el aumento de la capacidad de gestión y la ampliación de los conocimientos en materia de posibilidades, control y evaluación de la cantidad y de la calidad. La integración de las distintas políticas consiste en la integración de las políticas de ordenación territorial y gestión de los recursos hídricos, a fin de garantizar la reducción del desarrollo a través de una gestión más adecuada de los recursos hídricos, sobre todo en las zonas con escasez de agua.

Por consiguiente, si se pretende ir hacia una gestión y planificación sostenibles de los recursos hídricos en Francia, Portugal, España, Italia, Grecia, Chipre y Malta, ello supone la aplicación de un enfoque que englobe la eficacia económica, la integración medioambiental y la justicia social. Aunque los conceptos, ideas e instrumentos son válidos en todas partes, su aplicación cobra una mayor importancia en las zonas afectadas por la escasez de agua que en las demás zonas del Mediterráneo, ya que no todas ellas están afectadas por dicha escasez.

#### **Conclusión: temas relativos a la gestión transfronteriza de los recursos**

Por último, una de las cuestiones importantes que se plantean en la zona del Mediterráneo es la posibilidad de que dos o varios países compartan una cuenca, por lo que es importante examinar el aspecto transfronterizo de la gestión y planificación de los recursos. En este contexto, se afirma que la Comisión Europea debe tener en cuenta el carácter transnacional de los ríos a la hora de financiar infraestructuras, debido a una posible incidencia mutua. El aspecto transfronterizo afecta principalmente a España y Portugal, y también a Grecia hasta cierto

<sup>(20)</sup> SWOT: puntos fuertes y débiles, posibilidades y riesgos.

punto, si bien otros países han presentado también sendas propuestas.

Las recomendaciones se refieren principalmente a la futura iniciativa Interreg III relativa a la cooperación transnacional en materia de ordenación territorial. España ha propuesto que se incluya en la nueva iniciativa Interreg III una serie de medidas que pueden clasificarse en tres categorías: i) prevención de riesgos, es decir, inundaciones, sequía, erosión, desertización, etc.; ii) mejora de la gestión de los recursos centrada en la demanda; y iii) mejora del acceso a la utilización de los recursos.

Portugal recomienda que se incluya en la futura iniciativa Interreg III una serie de campos relativos por un lado a los sistemas comunes de control de los parámetros (deben desplegarse

esfuerzos para mejorar el sistema de control de la cantidad y de la calidad a fin de mejorar la calidad, homogeneidad y comparabilidad de los datos), y, por otro, a la creación de procedimientos de cooperación en materia de gestión de las cuencas internacionales.

Italia considera importante que, en el marco de la iniciativa Interreg III, se diseñe un sistema homogéneo de control y una metodología común a todos los países del Mediterráneo a fin de establecer una base común que permita tratar los problemas relativos a la sequía, la protección de las aguas subterráneas, la ampliación de la reutilización de las aguas residuales, la reducción de la contaminación costera y el aumento de las posibilidades de desalinización en las zonas turísticas y en las pequeñas islas.

## Nota del autor

---

En un trabajo con una base tan amplia como la del presente estudio, era necesario asesorarse mucho: doy las gracias por ello a los numerosos especialistas que tan amablemente cedieron su tiempo para ayudarme desde el inicio del proyecto, en especial:

PROFESOR LEANDRO DEL MORAL ITUARTE, Universidad de Sevilla, España  
DOÑA CONSUELO GIANANTE, Universidad de Sevilla, España  
PROFESOR MANUEL MENÉNDEZ PRIETO, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas  
DOÑA DOMITILLE VALLÉE, Plan Bleu, Francia  
PROFESOR BERNARD BARRAQUÉ, CNRS-LATTS, Francia  
PROFESOR ANTONIS KOUSSIS, Instituto de Geología y Prospecciones Mineras, Grecia  
PROFESOR MARCELLO BENEDINI, Instituto de Investigación Hidrológica, Consejo Nacional de Investigación  
PROFESOR GUISEPPE ROSSI, Universidad de Catania, Italia  
INGENIERO PEDRO EDUARDO PASSOS DA CUNHA SERRA, Presidente, Instituto del Agua, Portugal  
INGENIERO RUI RODRIGUES, INSTITUTO DEL AGUA, Portugal  
PROFESOR RAMÓN LLAMAS, Universidad de Madrid, España  
DR. A.C. KONTEATIS, C.A.C. Konteatis Ltd., Chipre  
DR. ANTOINE RIOLO, Corporación de Servicios Hidrológicos, Malta

Mi especial agradecimiento asimismo a los siguientes especialistas, que me ayudaron generosamente en el proceso de elaborar los planes de acción nacionales:

THIERRY RIEU, CEMAGREF, Francia  
ALBERT-LOUIS ROUX, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Francia  
MICHEL SOULIÉ, VERSeau, Francia  
PROFESOR JACQUES GANOULIS, Universidad Aristóteles de Salónica, Grecia  
DR. GEORGE PAPADAKIS, Universidad de Agronomía de Atenas, Grecia

DRA. GUISEPPINA MONACELLI, Presidencia del Consejo de Ministros, Italia  
PROFESOR GIULIANO CANNATA, Universidad de Siena, Italia  
PROFESOR MAZZOLA, Universidad de Palermo, Italia  
CLAUDIO ARENA, Universidad de Palermo, Italia

ENGENIERA VALENTINA COELHO CALIXTO, Dirección Regional de Medio Ambiente de Algarve, Portugal  
PROFESOR MARIA GRAÇA AMARAL NETO SARAIVA, Instituto Superior de Agronomía, Portugal  
PROFESOR ANTONIO CARMONA RODRIGUES, Universidad Nueva de Lisboa, Portugal  
PROFESOR FRANCISCO NUNES CORREIA, Instituto Técnico Superior, Portugal  
PROFESOR JOAQUIM POCAS MARTINS, Facultad de Ingeniería de Oporto, Portugal

PROFESORA LUCILA CANDELA, Universidad de Barcelona, España  
PROFESOR PEDRO ARROJO, Universidad de Zaragoza, España  
FERNANDO ESTEBAN MORATILLA, Ministerio de Medio Ambiente, España

También expreso mi gratitud a todos los especialistas de universidades, centros de investigación y administraciones nacionales y regionales que amablemente participaron en las dos reuniones de consulta (28 de noviembre de 1997 y 11 de mayo de 1998).

Doy las gracias a Jacqueline Soulier Oliveira Sá, de la DG Política Regional de la Comisión Europea, y a Vera Calenbuhr y Thierry Lacour, del IPT, por la ayuda y apoyo que me prestaron en mi trabajo.

Gaëtane SUZENET

## **Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos**

---

Evaluación de las políticas actualmente vigentes  
y directrices para el futuro en la cuenca mediterránea





# Introducción

---

## Objetivo y esquema general del estudio

---

El presente estudio, titulado «Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro» consta de un doble objetivo:

- proporcionar a la DG Política Regional un instrumento de evaluación de las intervenciones en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos en los países mediterráneos;
- servir de componente básico para el desarrollo del capítulo de la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial (PEOT) dedicado a la gestión del agua, titulado «*Gestión prudente y desarrollo del patrimonio natural y cultural*».

En el estudio se incluyeron los siguientes países: Francia, Grecia, Italia, Portugal y España <sup>(21)</sup>, así como Chipre y Malta.

El estudio contribuyó a los siguientes aspectos:

- analizar y valorar la distribución de los recursos hídricos (tanto superficiales como subterráneos), indicando las zonas de especial interés en cada cuenca;
- analizar y valorar la distribución actual y la evolución esperada de la demanda de agua en cada sector y cuenca;

---

<sup>(21)</sup> Se decidió incluir las fachadas atlánticas de los países mencionados, ya que el estudio también tenía gran importancia para el trabajo relacionado con la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial.

- analizar y valorar las dimensiones institucional y financiera de la gestión hidrológica en las cuencas;
- señalar una estrategia de gestión sostenible de los recursos hídricos en los países mediterráneos considerados.

Colaboraron en el estudio el Instituto de Medio Ambiente de Ispra, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), el Centro Temático de Aguas Continentales de esta última, Eurostat (Oficina Estadística de las Comunidades Europeas), el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), la Universidad de Sevilla y el Plan Azul (PNUMA/PAM).

El estudio se dividió en tres fases, que se exponen a continuación:

La *primera fase* (fase I) del proyecto, que finalizó en agosto de 1997, consistió en la recopilación e integración de los datos relacionados con la gestión de los recursos hídricos en los países de interés. La tarea de recopilación estuvo a cargo de un colaborador en cada país. Se pidió a los colaboradores que dieran una idea general del suministro de agua, la demanda de agua, las políticas sectoriales de gestión hidrológica y los aspectos institucionales y financieros, así como de los cambios importantes que pudieran producirse antes del 2015. Por otra parte, se les pidió que incluyeran información sobre cómo se realizaban las proyecciones (supuestos y metodología) y, de ser posible, que hicieran una evaluación personal sobre la fiabilidad de las estimaciones. También se pidió que expusieran las

razones de que faltaran datos en algunos apartados.

Si algunos datos eran poco fiables o controvertidos, se pedía que se facilitaran datos de varias fuentes. En concreto, cuando fuera un hecho conocido que las «estadísticas oficiales» pasaban por alto los usos no oficiales o ilegales del agua, se les pidió que incluyeran información procedente de informes elaborados por consultorías o centros de investigación. Malta fue el único país que aportó información procedente de otras fuentes y, en cierta medida, Francia (precios).

La función de los colaboradores era complementar los datos de los que ya se disponía a escala europea. Por lo tanto, no era necesario solicitar a los gobiernos datos que ya hubieran recopilado otras instituciones europeas.

Los datos de los que se disponía en cada país diferían mucho en cantidad y calidad, lo cual supuso una limitación evidente para dar la uniformidad deseada a los mapas generales que se elaboraron (para el conjunto de los países). La disparidad de los datos se explica por diversos factores: falta de homogeneidad en las definiciones, diferentes métodos de medición y evaluación, uso de diferentes escalas espacial y temporal para la integración y uso de información no validada.

Dentro del informe, son especialmente heterogéneos los datos relativos a la *calidad del agua*. Aunque se dispone de información sobre la magnitud de los problemas de calidad, la representación por medio de Sistemas de Información Geográfica es escasa. Además, incluso en los casos en que los diversos países de interés usaban el mismo indicador de calidad, la aplicación de distintos procedimientos de medición hizo imposible comparar las evaluaciones. Más en general, al extrapolar a una escala diferente los datos medidos en un río concreto, en algunos casos se producen claramente errores. Así, la información utilizada podría llevar a la conclusión de que una zona presenta problemas de calidad de las aguas superficiales. Este razonamiento, sin embargo, omite que pueden existir problemas en algunos puntos de un río, pero no en otros. Sea como fuere, los indicadores son representativos de puntos específicos situados a lo largo de un curso de agua, pero no de toda la cuenca y,

desde luego, no de la región administrativa en su totalidad.

En lo que respecta a los datos sobre las *cuenca internacionales*, sólo se disponía de datos relativos a la parte del río perteneciente a cada país. Entre ambos suelen producirse discrepancias, ya que los recursos de la misma cuenca se calculan según métodos diferentes a cada lado de la frontera.

Pese a la enorme cantidad de datos recopilados, el volumen de información presentada se limitó expresamente a fin de evitar incoherencias.

Para conocer más detalles, véase la nota extensa sobre comparabilidad y compatibilidad de los datos que figura en anexo.

La *unidad espacial* que se consideró en un principio fue la de NUTS 3 (nomenclatura de unidades territoriales con fines estadísticos), es decir, *départements* en Francia, *provincias* en España, *provincia* en Italia, *grupos de concelhos* en Portugal, *nomoi* en Grecia, cuencas vertientes en Chipre y Malta <sup>(22)</sup>. No obstante, con arreglo a las diversas consultas realizadas, se llegó al consenso de que la unidad de referencia para el estudio analítico debía ser la cuenca. Por lo tanto, a efectos del estudio, se utilizó esta última. La cuenca representa la unidad geográfica e hidrológica natural para la gestión hidrológica y refleja además las diferencias existentes entre las zonas consideradas.

Toda la información recopilada se procesó usando Sistemas de Información Geográfica, es decir, cada uno de los mapas va asociado a una base de datos georeferenciada. Por consiguiente, todos los mapas llevan sus respectivos bloques de información.

La *segunda fase* (fase II), que consistió en analizar la información recopilada en la fase I, fue llevada a cabo por el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPT) en colaboración con el Instituto de Medio Ambiente (ambos pertenecientes al Centro Común de Investigación de la Comisión Europea), los cuales efectuaron la integración física de los conjuntos de datos. Esta labor fue completada por el CEDEX.

---

(22) Malta se consideró como una sola unidad a efectos del estudio.

También ayudó temáticamente al IPT el Departamento de Geografía de la Universidad de Sevilla.

El 28 de noviembre de 1997 tuvo lugar en Bruselas una primera consulta técnica con especialistas de universidades nacionales y centros públicos de investigación. La reunión sirvió para comprobar la calidad, exhaustividad y fiabilidad de los datos recopilados, así como la terminología a aplicar.

En la reunión se pusieron de relieve, concretamente, los siguientes aspectos:

- las grandes diferencias conceptuales entre los siete países abarcados por los estudios, las cuales obedecen normalmente a tradiciones antiguas y actuales, así como a las raíces culturales;
- la situación específica de la Europa meridional, en la que había que insistir en el informe final; tiene que ver sobre todo con los condicionantes económicos y medioambientales, por ejemplo, la aplicación del concepto de «plena recuperación de los costes» y el problema para aplicar a los ríos el concepto de «caudal mínimo».

Otro punto que se planteó fue el de las diferencias existentes entre lo estipulado por ley y lo que se aplica en la práctica «sobre el terreno». En este contexto, uno de los principales objetivos de la reunión era tratar esa cuestión concreta —la diferencia entre «la letra escrita» y los problemas reales de cantidad y calidad— para que el informe final reflejara más adecuadamente los problemas que había que abordar.

Los resultados tanto de la fase II como de la reunión de expertos se exponen en siete informes verticales («perfiles nacionales») y en un documento de síntesis (para más detalles, véase más adelante el apartado sobre la «estructura del estudio»).

Partiendo de los datos y la información recopilados y analizados tanto en los informes verticales como en el documento de síntesis, se elaboró un plan general de acción, que sirve de marco conceptual para conseguir una gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca mediterránea.

El 11 de mayo de 1998 se celebró en Bruselas una segunda reunión de especialistas de universidades nacionales y centros públicos de investigación y representantes de las administraciones públicas. El objetivo de la reunión era debatir las recomendaciones y orientaciones generales a medio y a largo plazo para una gestión integrada de los recursos hídricos —el plan de acción—. El medio plazo se corresponde con el horizonte temporal 2000-2006 y el largo plazo se aplica hasta el 2015. Las recomendaciones propuestas fueron extensamente apoyadas como base adecuada para desarrollar un «código deontológico» general para la gestión hidrológica. No obstante, se consideró importante que el marco conceptual tuviera una orientación clara, de manera que las medidas previstas respondieran a las necesidades específicas de las regiones mediterráneas en cuestión.

En este contexto, durante la *tercera fase* (fase III) se organizó una serie de cinco seminarios. Más concretamente, esta fase consistió en plasmar las recomendaciones generales en propuestas específicas para cada uno de los países seleccionados, es decir, un plan de acción para cada país.

El fin de los seminarios fue:

- proporcionar a la DG Política Regional unas orientaciones y recomendaciones concretas en materia de gestión y planificación de los recursos hídricos a medio y largo plazo, teniendo en cuenta las peculiaridades regionales, hidrológicas y territoriales del país y la región/cuenca de interés;
- señalar los problemas específicos que debían abordar las políticas nacionales, transnacionales, de cada cuenca, y comunitarias.

Una importante pregunta, que quedó sin responder, fue la de cuáles serían los costes de ejecución de los planes de acción nacionales. El tema en sí ha sido demasiado desconocido como para poder hacer estimaciones precisas. La cuestión de los costes quizá sea mejor tratarla en estrecha concertación con los países en cuestión y podría ser objeto de un estudio aparte.

Esta última fase cerró el proceso de consulta.

## Estructura del estudio

El informe pone de relieve algunas características de la situación actual y futura de la gestión y planificación de los recursos hídricos en siete países mediterráneos. En conjunto se ha intentado contemplar de forma más crítica las actividades pasadas, recientes y futuras en la materia, detectar lagunas en las políticas y proponer actuaciones concretas, tomando como base las fuentes pertinentes y los comentarios de los especialistas nacionales sobre gestión y planificación de los recursos hídricos.

El estudio reúne cuatro productos principales: siete informes verticales («perfiles nacionales»), un documento de síntesis, un plan general de acción y siete planes de acción nacionales. Se ha elaborado además un resumen introductorio.

En el *resumen introductorio* se describen los principales hallazgos del estudio. Se hace inventario de la disponibilidad y el uso del agua (actuales y futuros) y se ponen de relieve los principales problemas comunes a todos los países, aunque con una referencia geográfica (cuenca). Se proponen además las principales orientaciones para el futuro derivadas de los resultados de los planes de acción nacionales.

El *documento de síntesis* se organiza por temas e incluye una serie de cuestiones de interés para los responsables europeos de las políticas de gestión y planificación de los recursos hídricos. Cada una de las cuestiones está referida a los diversos países. La idea del documento es presentar una estructura y un análisis comparativos de los distintos aspectos abordados. Se divide en cinco capítulos:

- El *capítulo I* analiza la complejidad de las dimensiones institucional y económica de la gestión hidrológica, exponiendo, en una primera parte, las diversas normativas existentes en la materia y, hasta cierto punto, el grado de cumplimiento de las mismas, así como los sistemas organizativos complejos. En esa primera parte se aborda, finalmente, la complejidad de las relaciones entre los distintos niveles de competencia del sistema de gestión hidrológica. La segunda parte, dedicada al marco económico y financiero de la gestión de los recursos hídricos, analiza las distintas estructuras sectoriales de

tarificación, los regímenes de subvenciones, algunas ideas prospectivas sobre la introducción de la «recuperación íntegra de los costes» y las inversiones previstas en materia de suministro de agua y saneamiento. Por último, se aborda el alcance de la participación privada frente al control público de la gestión en los servicios relacionados con el agua.

- En el *capítulo II* se hace una descripción general de las grandes tendencias que muestran actualmente la disponibilidad de agua y sus usos (por ejemplo urbano, agrario, industrial y energético) y se hacen algunas extrapolaciones hasta el 2015. En él se presentan los conjuntos básicos de datos sobre suministro de agua, demanda de agua e índices de explotación y consumo (es decir, relación entre la oferta y la demanda). El capítulo incluye asimismo un punto sobre la disponibilidad de agua y su utilización en las cuencas internacionales de Portugal y España y una referencia específica al concepto de planificación hidrológica ya desarrollado en España por medio del Libro Blanco sobre el Agua y del Plan Nacional de Regadíos.
- En el *capítulo III* se estudian los diversos factores que pueden influir en la gestión y planificación hidrológica: cambio climático, recursos no convencionales (reutilización de aguas residuales y desalinización) y trasvases hídricos, desarrollo tecnológico, así como los programas de investigación y desarrollo.
- En el *capítulo IV* se describen las tendencias futuras, analizando temas básicos: desarrollo económico y financiero, régimen de autorizaciones para ejercer un control sobre la captación de agua y gestión hidrológica transfronteriza, en particular en relación con la aplicación del Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales, aprobado el 24 de julio de 1995.
- El *capítulo V* trata de dos proyectos específicos cuyo fin era establecer redes de cooperación entre regiones en el campo de la gestión hidrológica (Ecowat e HYDRE).

El *plan general de acción* presenta unas recomendaciones básicas de cara a una gestión sostenible del agua en Francia, Portugal, España, Italia, Grecia, Chipre y Malta. Dichas recomendaciones pueden resumirse en las siguientes: integrar la gestión de la demanda y

de la oferta bajo el término genérico de «gestión de la demanda del recurso», mejorar la adquisición y difusión de conocimientos, adoptar una nueva cultura relativa al valor del agua, intervenir con el fin de reducir la presión tanto cuantitativa como cualitativa sobre los recursos y aumentar la participación de los interesados.

En los *informes verticales* que se elaboraron para cada uno de los países se describen a fondo varios temas siguiendo un mismo esquema. Los temas seleccionados se refieren a los marcos institucional, económico y financiero, así como a los problemas y programas de calidad. Cada informe se divide en tres capítulos:

- El *capítulo I* analiza el marco institucional de la gestión y planificación de los recursos hídricos, estudiando el sistema de gestión y quiénes intervienen en los distintos niveles. Esta parte incluye asimismo un punto sobre el marco jurídico de los mecanismos de concesión de autorizaciones, en el que se estudian las leyes y procedimientos.
- El *capítulo II* analiza el marco económico y financiero de la gestión y planificación de los recursos hídricos, estudiando las diversas estructuras sectoriales de tarificación, los regímenes de subvenciones, algunas ideas prospectivas sobre la introducción de la «recuperación íntegra de los costes» y las

inversiones previstas en materia de suministro de agua y saneamiento. El capítulo II incluye asimismo un análisis de la interrelación entre las entidades públicas y privadas en los servicios de gestión hidrológica.

- El *capítulo III* trata de los objetivos de calidad, centrándose primordialmente en el programa para cumplir la Directiva 91/271/CEE sobre aguas residuales urbanas. Más en general, esta parte presenta información sobre las actuaciones y medidas destinadas a combatir la contaminación de origen urbano, agrario e industrial.

En los *planes de acción nacionales* se señalan las grandes prioridades de cara a una gestión y planificación hidrológica sostenible en cada uno de los países. Todos ellos siguen un mismo esquema: la primera parte se refiere a las prioridades a medio y a largo plazo, mientras que la segunda trata de las actuaciones que es preciso emprender en los distintos ámbitos territoriales. Los planes de acción nacionales no representan ninguna postura oficial nacional.

Finalmente, el estudio sirve de marco de referencia sobre la gestión de los recursos hídricos, y como documento indicativo que puede emplearse en distintos foros, tanto a escala nacional como europea, y que no pretende tener ningún carácter jurídico vinculante.



## CAPÍTULO I

# Marco institucional y financiero de la gestión y planificación de los recursos hídricos

---

El capítulo I analiza la complejidad de las dimensiones institucional y económica de la gestión hidrológica, exponiendo, en una primera parte, las diversas normativas existentes en la materia y, hasta cierto punto, el grado de cumplimiento de las mismas, así como los sistemas organizativos complejos. En esa primera parte se aborda, finalmente, la complejidad de las relaciones entre los distintos niveles de competencia del sistema de gestión hidrológica. La segunda parte, dedicada al marco económico y financiero para la gestión de los recursos hídricos, analiza las distintas estructuras sectoriales de tarificación, los regímenes de subvenciones, algunas ideas prospectivas sobre la introducción de la «recuperación íntegra de los costes» y las inversiones previstas en materia de suministro de agua y saneamiento. Por último, se aborda el alcance de la participación privada frente al control público de la gestión en los servicios relacionados con el agua.

### **1. Marco jurídico de la gestión y planificación de los recursos hídricos**

---

En años recientes, los países mediterráneos han promulgado leyes que permitirán enfocar de forma más racional la gestión de los recursos hídricos. Así, Francia, Grecia, Italia, Malta, Portugal y España han intentado recientemente crear un marco coherente para abordar la gestión de los recursos hídricos, caracterizado normalmente por la presencia de una ley marco principal, mientras que en Chipre el marco

legislativo sigue siendo confuso y a veces aparecen contradicciones entre los objetivos marcados por las leyes. Este intento de crear un marco más racional puede explicarse en parte por la necesidad de adaptarse a las nuevas exigencias, en particular los nuevos valores sociales que están apareciendo en los programas políticos de los países mediterráneos, los criterios de calidad cada vez más estrictos de la legislación europea y el nuevo contexto, el que el agua ha pasado a considerarse como un recurso mundial.

Las leyes de gestión de los recursos hídricos presentan algunas características comunes, como son el hecho de considerar el agua como un bien de dominio público, la protección del recurso, por ejemplo, garantizando el mantenimiento de un caudal mínimo, el control de la utilización del agua y de la contaminación, el aumento de la participación de los usuarios y la regulación de los derechos y mercados relativos al agua. También pueden observarse nuevos conceptos de base, tales como la evaluación ambiental y los principios de «el usuario paga» y «quien contamina paga». Es interesante señalar que, dada su particular situación de escasez de agua, Malta no ha incorporado aún consideraciones medioambientales o ecológicas en su marco legislativo relativo a los recursos hídricos. Chipre sí está promulgando, desde 1991, legislación sobre los aspectos ecológicos y medioambientales.

Por otra parte, varios países han tenido en cuenta los factores territoriales en sus políticas

de gestión de los recursos hídricos. En Italia, los planes de las cuencas hidrográficas se consideran primordialmente planes territoriales. Así pues, en este país, el agua se ha visto casi en primer lugar como «un elemento de estructuración del territorio», más allá de su importancia como recurso. En Portugal, aunque el concepto territorial no está definido tan explícitamente, el Decreto-Ley 45/94, sobre la planificación de los recursos hídricos y los procedimientos de aprobación de los planes de cuencas hidrográficas, establece que estos últimos son «jerárquicamente superiores» a los planes territoriales regionales o municipales, de manera que las actuaciones y medidas incluidas en los planes de las cuencas hidrográficas (PBH) deberán afectar a todos los instrumentos de planificación relacionados con las políticas de uso del suelo. En España, la situación es algo similar, pero se ve agravada por el reparto de competencias entre el Gobierno central (política hidrológica) y los gobiernos regionales (política de ordenación territorial). Actualmente, la ordenación territorial es competencia de las Comunidades Autónomas. Sin embargo, a nivel nacional no se ha decidido ninguna estrategia concreta en la materia y sólo se plantea en un contexto financiero: dentro del ejercicio presupuestario nacional anual se toman decisiones sobre las prioridades en materia de desarrollo regional y ordenación territorial. Por otro lado, es interesante observar que la coordinación de la ordenación territorial a escala nacional depende del Ministerio de Medio Ambiente. En el actual debate sobre la futura orientación de la política de gestión hidrológica, en relación con las diversas iniciativas que están teniendo lugar a escala europea (Perspectiva Europea de Ordenación Territorial y propuesta de directiva sobre una estrategia integrada de evaluación medioambiental), están surgiendo elementos de cambio conceptual. No obstante, el proceso no ha supuesto aún la creación de instrumentos de ámbito nacional para dar una orientación estratégica a la política de ordenación territorial. La peculiaridad de la situación estriba en el hecho de que España cuenta con una sólida base jurídica en materia de planificación hidrológica, que contrasta con la débil situación de la ordenación territorial. En Chipre, las consecuencias territoriales de los transvases hídricos se contemplan partiendo de la premisa de que hay que satisfacer las necesidades locales razonables antes de hacer ningún transvase.

Francia, Grecia, Italia, Portugal y España cuentan dentro del marco regulador con instrumentos de planificación definidos por ley: planes de cuencas hidrográficas en Francia, Italia, Portugal, España y Grecia y un plan hidrológico nacional en España y Portugal. En Chipre se ha introducido una ley de planificación, la Ley Gubernamental de Obras Hidráulicas. En España, el cambio político de 1996 dio lugar a una revisión de la política hidrológica española. A resultas de ello, se ha elaborado un nuevo documento de política sectorial, el Libro Blanco del Agua <sup>(23)</sup>, cuyo borrador constituye un documento de trabajo para seguir elaborando el futuro Plan Hidrológico Nacional. Los quince planes de cuencas fueron lanzados en 1997-1998 y tenían que estar terminados antes de finales de 1999. En cuanto a Grecia e Italia, se observan grandes retrasos en la ejecución de la legislación sobre el agua. Además, en el Derecho griego no están claramente definidos los objetivos de los planes de cuencas hidrográficas. Malta es el único país que no ha introducido aún obligaciones jurídicas respecto a un instrumento oficial de planificación.

Los países mediterráneos vienen desarrollando tradicionalmente estrategias de gestión del abastecimiento. La introducción reciente de nueva legislación sólo constituye un aspecto jurídico, pero la plena aplicación de las estrategias de gestión sostenible de la demanda sin duda requerirá más tiempo. Las dificultades halladas en el proceso institucional se deben, por ejemplo, a la estructura administrativa, que supone tener que convertir los objetivos reglamentarios en una estrategia descentralizada. En Francia, por ejemplo, la Ley de 1964 exige que la captación cumpla diversas normas, por ejemplo, las relativas a las zonas de protección y las de impermeabilidad de las fosas sépticas. Desde 1992, estas condiciones se han hecho extensivas a todos los puntos de captación existentes. Sin embargo, sólo el 20% cumple realmente las normas jurídicas. En algunos países, las leyes apenas se aplican. Por otra parte, el debate en torno a la política hidrológica a menudo se reduce a una discusión sobre las políticas de desarrollo de los sectores de consumo, por ejemplo la política agrícola y, en menor medida, la de turismo.

---

(23) Aunque, hasta ahora, se han aprobado todos los planes hidrológicos de cuenca.



### 1.1. Principales características de la legislación sobre gestión y planificación hidrológicas

En Francia, el principal marco jurídico lo constituye la Ley de 3 de enero de 1992 sobre la gestión y protección de los recursos hídricos y del medio acuático, que complementa la Ley de 1964 sobre la gestión de los recursos hídricos y la distribución de los recursos entre los usuarios. La aplicación de la ley de 1992 ha servido de base para consolidar los principios básicos esenciales de una política eficaz de gestión de los recursos hídricos actual y futura. Los principales objetivos de la ley de 1992 son garantizar la protección de la calidad y la cantidad del agua y los ecosistemas acuáticos, así como valorar el agua como un bien económico. La ley dispone que todas las aguas y ecosistemas acuáticos son «patrimonio nacional» (*patrimoine commun de la nation*) e incluye disposiciones que obligan a establecer comunidades hidrológicas locales que garanticen una gestión integrada del recurso. Los *schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau* (SDAGE) representan el principal instrumento de planificación de los recursos hídricos para grupos a nivel de las cuencas. Abarcan todos los objetivos y directrices necesarios para garantizar un equilibrio cuantitativo y cualitativo de las aguas superficiales y subterráneas, así como la protección de los ecosistemas acuáticos. Los SDAGE están concebidos sobre una base quinquenal y son elaborados y aprobados por los Comités de Cuencas.

A menor escala, los *schémas d'aménagement et de gestion de l'eau* (SAGE) definen unos objetivos específicos de utilización, desarrollo y protección de las aguas superficiales y subterráneas, así como en relación con los ecosistemas acuáticos y la protección de los humedales, teniendo en cuenta otras políticas de planificación, por ejemplo las de ordenación urbana y rural, capaces de influir en la calidad del agua y su cantidad. El comité de planificación presenta el SAGE al Consejo Regional o Departamental y al Comité de Cuenca, siendo este último el responsable de homogeneizar los diversos planes existentes dentro de los límites de la cuenca. La autoridad administrativa, es decir, el Prefecto Coordinador de la Cuenca, es la que aprueba finalmente el plan.

El marco de planificación francés constituye de hecho la consolidación de los llamados «con-

tratos de río». Iniciados en 1985, éstos se pusieron en práctica para mantener en buenas condiciones las riberas y se fueron ampliando progresivamente para incluir la conservación de la calidad ecológica de los ríos. Los contratos suelen servir de base para redactar los SAGE.

La relación entre la ordenación territorial y la gestión hidrológica se estableció en la ley de 1992. Ésta dispone en particular que todas las decisiones administrativas que afecten al agua deberán ser compatibles y tener en cuenta lo dispuesto en los SDAGE y SAGE (artículo 5). La ordenación territorial en Francia en este contexto se contempla fundamentalmente en relación con la gestión de los riesgos de inundaciones, introduciendo planes de exposición a los riesgos (*plans d'exposition aux risques*) que pretenden limitar la urbanización de zonas sensibles. Sin embargo, en algunas cuencas, por ejemplo la de Adour-Garona, la aplicación de estos planes sigue siendo insuficiente.

Otros artículos se refieren a la protección contra las inundaciones (artículos 2 y 16), al establecimiento de perímetros de protección (artículos 13 y 14), a la delimitación de zonas de abastecimiento colectivas y no colectivas (artículo 35).

La gestión de los recursos hídricos en Grecia se basa en su protección, que ha de garantizarse mediante la restricción del uso del agua, la definición de un caudal mínimo en ríos y lagos y el control de las actividades que influyen en los recursos hídricos. La Ley 1739/87 ha introducido el concepto de planificación del desarrollo de los recursos hídricos, que se refiere principalmente a la definición de un equilibrio entre la oferta y la demanda de agua a fin de satisfacer las necesidades actuales y futuras en los distintos usos. Este equilibrio se expresa a nivel de los distritos hidrológicos y puede incluir las interrelaciones de la cuenca. Asimismo, la ley define el objetivo global de conseguir una gestión integrada del agua y prevé un plan nacional del agua y 14 distritos hidrológicos.

La gestión hidrológica en Italia ha estado vinculada tradicionalmente al amplísimo concepto de «protección del suelo», que incluye una serie de actividades relacionadas con la erosión, los corrimientos de tierras las inundaciones, la dinámica costera, la cubierta vegetal y la urbanización. Dos son las leyes principales que

caracterizan la gestión y planificación de los recursos hídricos. La primera, la Ley 183/1989 (Ley de conservación del suelo), creó seis organismos de cuencas hidrográficas a nivel nacional, aunque sin abarcar todo el territorio, y confirió competencias a los gobiernos regionales para establecer organismos de cuencas hidrográficas a nivel intrarregional. También introdujo el concepto de «caudal mínimo de los ríos». El segundo texto legislativo importante es la Ley Galli (Ley 36/94), que sin duda constituye un gran avance en materia de gestión hidrológica sostenible. Concretamente, esta ley establece una mejor organización territorial, creando los ámbitos territoriales óptimos (*ambiti territoriali ottimali*, ATO) que deberán ser definidos por las leyes regionales, y también introduce un fomento activo del uso racional, la reutilización y el reciclado, la recuperación íntegra de los costes y la mejora de las estructuras de gestión del abastecimiento de agua. Sin embargo, se presta poca atención a los objetivos ecológicos de calidad de las masas de agua (frente a los límites de vertido) y a la regulación de la utilización de agua en la agricultura, que la ley actual ha dejado prácticamente sin modificar.

Desde que se inició la descentralización en Italia, la responsabilidad de la ordenación territorial se ha transferido a las regiones, las cuales han pasado a ser los principales protagonistas en este sentido, aunque su producción de planes territoriales sigue siendo muy irregular. El Gobierno central ha mantenido la función de coordinación general y la responsabilidad de los grandes proyectos de infraestructuras de interés nacional, sobre todo con miras a la protección del patrimonio cultural y del medio ambiente. Al igual que sucede con la legislación directamente relacionada con la gestión hidrológica, en la legislación sobre ordenación territorial se observa un escaso grado de aplicación. Un ejemplo de esta situación es la aplicación de la Ley 431/1985 sobre planes paisajísticos: en 1993, el ministerio responsable (Ministerio de Patrimonio Cultural y Medioambiental) no disponía de información sobre los progresos realizados por las regiones en la elaboración de los planes paisajísticos regionales (PPR), ni había creado un servicio específico para la coordinación y aplicación de la ley. La Ley 183/1989 es el marco de referencia para coordinar la gestión y planificación hidrológica (planes de cuencas hidrográficas) con los «programas nacionales, regionales y subregionales

de desarrollo económico y uso del suelo» (artículo 17, apartado 4). La ley establece la prioridad de los planes de las cuencas hidrográficas sobre estos últimos. Asimismo, las regiones, una vez aprobados los planes de las cuencas hidrográficas, deben publicar las disposiciones necesarias acerca de la ejecución de los planes urbanísticos. A este fin, se han de tener en cuenta los planes siguientes: planes directores de obras hidráulicas, planes de acción para la protección del agua para consumo humano (DPR 236/1988), planes de tratamiento de las aguas residuales procedentes de las fábricas de aceite (Ley 119/1987) y planes de evacuación de residuos líquidos y sólidos de origen industrial y de estaciones depuradoras de aguas residuales (Ley 621/1982).

En Portugal, la reciente definición de la política de gestión y planificación del agua ha sido establecida esencialmente por el Decreto-Ley 45/94 sobre la planificación de los recursos hídricos y los procedimientos de aprobación de los planes de cuencas hidrográficas. El proceso de planificación de los recursos hídricos previsto en el Decreto-Ley 45/94 comprende un enfoque global <sup>(24)</sup> para la mejora, la conservación, la protección y el aprovechamiento de los recursos, aunando la política de ordenación de los usos del suelo, la política regional y la política de desarrollo sectorial. De acuerdo con el Decreto-Ley 45/94, en 1999 como muy tarde se tendrán que haber definido 15 planes de cuencas hidrográficas (PBH) y, en el año 2000, el Plan Nacional del Agua (PNA), con miras a cumplir los criterios incluidos en la actual propuesta de directiva marco europea sobre el agua. Mientras no se hayan elaborado los planes de las cuencas hidrográficas, los documentos de referencia en Portugal serán: i) los Planes de Desarrollo Regional (PDR), que constituyen la base para el segundo Marco Comunitario de Apoyo, y ii) el Plan Nacional de Medio Ambiente, aprobado en 1995.

El Decreto-Ley 45/94 establece que los PBH son «jerárquicamente superiores» a los planes territoriales regionales o municipales (PROT o PMOT), de manera que las actuaciones y medidas incluidas en los planes de las cuencas hidrográficas (PBH) deberán afectar a todos los instrumentos de planificación relacionados con las políticas de uso del suelo.

<sup>(24)</sup> Técnico, económico, medioambiental e institucional.

En España, la Ley de Aguas de 1985 <sup>(25)</sup> concede a la planificación hidrológica la importante función de servir de base a todas las actividades hidrológicas. El título III, «Planificación hidrológica», establece el contenido mínimo de los Planes Hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional, así como los objetivos de ambos, de los que dependen el conocimiento y análisis de la situación actual, las predicciones sobre la evolución de las magnitudes que varían con el tiempo y cómo afectan al recurso, el establecimiento de los objetivos cualitativos y cuantitativos de la política hidrológica para horizontes futuros (10 y 20 años), la definición de las actividades de todo tipo que se consideren necesarias para conseguir dichos objetivos y su valoración social, técnica y económica. La planificación se plasma en el Plan Hidrológico Nacional elaborado por el Gobierno, que también aprueba los Planes Hidrológicos de cuenca elaborados por los organismos de cuenca (bajo el control del Gobierno central o regional, dependiendo de que el área de captación sea interregional o intrarregional). En 1933 y 1993 se elaboraron dos planes hidrológicos, pero ambos permanecieron en la fase de proyecto. El primero de ellos nunca se llegó a aprobar debido a los cambios políticos y el segundo a causa del rechazo generalizado de la sociedad. El cambio político de 1996 dio lugar a una gran revisión de la política hidrológica española. A resultas de ello, se ha elaborado un nuevo documento de política sectorial, el Libro Blanco del Agua, cuyo borrador constituye un documento de trabajo para seguir elaborando el futuro Plan Hidrológico Nacional.

El proceso de elaboración de los Planes Hidrológicos de cuenca duró doce años, hasta su terminación en 1997. El Ministerio de Medio Ambiente presentó los planes el 14 de octubre de 1997 al Consejo Nacional del Agua, que finalmente dio su aprobación el 27 de abril de 1998. De momento están disponibles algunos de los Planes Hidrológicos de cuenca —todos los interregionales y algunos intrarregionales—, aprobados por el Consejo de Ministros por medio del Decreto-Ley de 24 de julio de 1998.

---

<sup>(25)</sup> En la actualidad, hay un anteproyecto de reforma de la Ley de Aguas de 1985. La reforma aborda esencialmente el sistema de concesión de autorizaciones y el sistema económico (véase más adelante).

La Ley de Aguas de 1985 se ha sometido a reforma. Las enmiendas propuestas tratan los aspectos siguientes: regulación de las obras hidráulicas como categoría específica dentro de las obras públicas, llenando así un vacío legal; corrección de los déficits que se producen en la gestión de los recursos hídricos; fomento de la dimensión medioambiental; apoyo a la aplicación del marco económico de la ley actual; introducción de transparencia en el sistema mediante la medición con contadores y la regulación del derecho a la información; establecimiento de mecanismos para evitar los efluentes contaminantes en las aguas continentales; fomento de las competencias de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas y flexibilización del actual régimen de concesiones; inicio de una cooperación entre la Administración Hidrológica del Estado y las Comunidades Autónomas; aumento de las competencias de las Confederaciones Hidrográficas y, por último, adaptación de los regímenes de adquisición de derechos exclusivos sobre el uso del agua a la actual situación de escasez del recurso, es decir, es preciso arbitrar mecanismos de transferencia entre los usuarios a fin de mejorar socialmente todo lo posible los usos existentes.

El actual marco jurídico y administrativo que regula la relación entre las políticas de ordenación territorial e hidrológica se basa en un sólido concepto de la planificación hidrológica. La Constitución española estipula que las competencias en este ámbito pertenezcan exclusivamente a las Comunidades Autónomas. La única referencia a la ordenación territorial incluida en la Ley de Aguas de 1985 es la relación con la demanda pública de agua. Con respecto a este tema, la legislación establece que «el cálculo de la demanda de abastecimiento a poblaciones se basará, teniendo en cuenta las previsiones de los planes urbanísticos, en evaluaciones demográficas, industriales y de servicios» (artículo 75 del Reglamento de la Administración Pública del Agua de 1988, que desarrolla la Ley de Aguas de 1985). No hay ninguna referencia a disposiciones de ordenación territorial relacionadas con el desarrollo y la localización de la demanda de agua para la agricultura, el sector energético, los usos recreativos o el medio ambiente. Debido a la falta de claridad del marco actual para la integración de las políticas de gestión de los recursos hídricos y ordenación territorial, el Gobierno resuelve los grandes problemas relacionados con los intereses interregionales y la repercu-

si3n territorial que afectan al agua en funci3n de los equilibrios pol3ticos existentes.

En Chipre, las leyes relativas al agua son numerosas y complejas, en relaci3n con la duplicaci3n, la divisi3n de la autoridad y el reconocimiento de derechos privados. Falta un c3digo o sistema organizado. Hay en vigor siete leyes importantes sobre el agua, relacionadas con los recursos h3dricos y el suministro dom3stico y para regad3o, as3 como otras quince que incluyen disposiciones que afectan al agua (saneamiento, industria, turismo, protecci3n de las playas, conservaci3n del suelo, concentraci3n parcelaria, salud p3blica, calles y edificios, etc.). En su evaluaci3n de la situaci3n, el Banco Mundial recomend3 que se hiciera una ley marco del agua que introdujera el concepto de planificaci3n del recurso basada en la cuenca vertiente y que definiera las competencias institucionales para una evaluaci3n, regulaci3n y control integrados del recurso.

En el 3mbito local, la legislaci3n sobre ordenaci3n territorial afecta a varias cuestiones relacionadas con la gesti3n hidrol3gica. De acuerdo con la ley de regulaci3n de calles y edificios, el oficial del distrito debe consultar al Departamento de Desarrollo Hidrol3gico en los temas de suministro de agua, pero no sobre las obras de drenaje. Por el contrario, la ley (de administraci3n y mejora) de los pueblos dispone que se establezcan zonas de mejora en los pueblos de mayor tama3o y en las zonas muy urbanizadas.

En Malta, la Ley XXIII de 1991 sobre la Corporaci3n de Servicios Hidrol3gicos sirve de base legislativa e incorpora todos los medios e instrumentos necesarios para las cuestiones de gesti3n de los recursos h3dricos. Dicha ley estableci3 la Corporaci3n de Servicios Hidrol3gicos (WSC), organismo corporativo a cargo de la gesti3n hidrol3gica del pa3s. En lo que a suministro de agua se refiere, el WSC tiene la obligaci3n de responder a una «demanda razonable», seg3n lo definido por la junta, y de tomar medidas que garanticen la calidad del agua y el suministro. Es interesante observar que se ha incluido una disposici3n jur3dica especial (art3culo 18 b) referida al aumento de la disponibilidad de agua mediante la desalinizaci3n de agua salada o salobre u otra «tecnol3gia apropiada».

## 1.2. Principales caracter3sticas del marco organizativo

Aunque la dimensi3n general de dise3ar la gesti3n de los recursos h3dricos sigue siendo una competencia muy centralizada que corresponde al Gobierno central, la reciente transferencia de poderes a las cuencas hidrogr3ficas y a los grupos de usuarios ha sido una caracter3stica bastante com3n en los pa3ses mediterr3neos. Esto est3 en consonancia con los criterios de sostenibilidad que abogan por una mayor participaci3n de los usuarios y la necesidad de aumentar la transparencia, excepto en Malta, donde, por razones geogr3ficas, la responsabilidad de la gesti3n general de los recursos h3dricos cae bajo la 3gida de la Corporaci3n de Servicios Hidrol3gicos.

Casi todos los pa3ses han creado una estructura horizontal para la gesti3n y planificaci3n de los recursos h3dricos. As3, parte de esa estructura la constituyen los organismos de cuencas hidrogr3ficas que se han creado legalmente en Espa3a, Francia, Italia y que normalmente trabajan en cooperaci3n con las administraciones locales. Con su creaci3n se ha pretendido, en parte, tanto fomentar la gesti3n local y llevar a cabo una gesti3n y planificaci3n de los recursos h3dricos como reconocer las diferencias hidrogeol3gicas y estoc3sticas, ofreciendo as3 la posibilidad te3rica de abordarlas de forma m3s eficaz. En Portugal, las Direcciones Regionales de Medio Ambiente son las encargadas de la gesti3n y planificaci3n hidrol3gica, si bien no est3n acostumbradas a abarcar grandes 3reas de planificaci3n. En la pr3ctica, el incremento del n3mero de organismos institucionales puede llevar a la creaci3n de una estructura muy inflexible y a veces costosa. En Grecia, Italia y Portugal, la toma de decisiones descentralizada ha restado eficacia a la ejecuci3n. Por ejemplo, en Italia, la delimitaci3n de las responsabilidades parece difuminarse y existe poca coordinaci3n; ejemplo de ello es la relaci3n existente entre las regiones, encargadas de elaborar los planes regionales de saneamiento del agua de acuerdo con la Ley Merli de 1976, y los organismos de las cuencas hidrogr3ficas, encargados, de acuerdo con la Ley Galli, de elaborar los planes de cuencas. El concepto de gesti3n integrada de los recursos h3dricos que se est3 desarrollando supone cierta coordinaci3n y la implantaci3n de meca-

nismos de concertación; en el caso de Francia, la concertación entre los distintos niveles políticos, ejecutivos y operativos es un concepto jurídicamente vinculante previsto en la ley de 1992. Por ejemplo, tanto en Francia como en Grecia, se han establecido comités interministeriales a escala política. Asimismo, se han creado como organismos consultivos los consejos o comités nacionales del agua, integrados por representantes de los ministerios, los gobiernos regionales, los organismos de las cuencas hidrográficas y las organizaciones profesionales y económicas, que pueden ser asistidos por los consejos regionales del agua. A escala local y operativa, las asociaciones de usuarios del agua (por ejemplo, en España y Chipre) constituyen un mecanismo que permite a dichos usuarios participar activamente en el proceso de gestión de los recursos y de la demanda.

Francia ha introducido un sistema organizativo muy descentralizado y completo, a veces incluso complejo, para la gestión y planificación de los recursos hídricos. El Ministerio del Medio Ambiente dispone de competencias generales para coordinar las políticas de medio ambiente y, en particular, para poner en práctica la política hidrológica. Dentro de él se ha creado un departamento específicamente dedicado al agua. La coordinación horizontal entre ministerios corre a cargo del Comité Interministerial del Agua, mientras que la «concertación» entre los niveles político, ejecutivo y operativo se lleva a cabo tanto en el seno del Comité Nacional del Agua como dentro de las comisiones locales del agua. Las Agencias Hidrológicas son el «regulador financiero» de cada una de las seis cuencas. El Comité de Cuenca (*Comité de bassin*) está compuesto por tres categorías de miembros: las administraciones regionales y locales (*régions, départements et communes*), los usuarios y el Estado. El Comité es un órgano consultivo, que asesora sobre la fijación y recaudación de cánones y sobre la distribución de los ingresos y, lo que es más importante, es el responsable de elaborar los SDAGE. El Prefecto Coordinador de la Cuenca (*Préfet coordonnateur de bassin*) desempeña una función intermedia a la hora de llevar a la práctica los objetivos nacionales en las cuencas o subcuencas. Los prefectos son una pieza básica en la planificación de la ejecución a nivel departamental. Las Comisiones Locales del Agua (*Commissions Locales de l'Eau*) son las encargadas de elaborar los SAGE. Estas comisiones

reúnen representantes locales, representantes de los usuarios, propietarios ribereños, organizaciones profesionales y asociaciones medioambientales. No disponen de mandato legal ni de financiación independiente. Únicamente constituyen una plataforma para fines de planificación dentro de la cual se reúnen las partes interesadas.

El marco institucional en Grecia se caracteriza por su complejidad, debido al gran número de ministerios que intervienen, y que comparten responsabilidades. Dicha complejidad es uno de los principales factores de que la ejecución de la legislación sea lenta. Actualmente, la Comisión Interministerial Nacional del Agua es la encargada de formular la gestión nacional de los recursos hídricos, en cooperación con el Ministerio de Fomento. Los comités hidrológicos regionales la ayudan en cada distrito hidrográfico a aplicar la legislación relacionada con la gestión del agua. El sistema griego está evolucionando en lo que se refiere al reparto de competencias entre los distintos niveles administrativos. Anteriormente, el Ministerio de Economía asignaba los fondos a las regiones. Cuando la administración del país funcione en el nuevo modo descentralizado (estructurado de acuerdo con la Ley nº 2503 sobre «Administración, Organización, Personal de las Regiones y cuestiones afines» [Diario del Gobierno, Hoja 107, 30.5.1997]), las regiones asignarán los fondos directamente y sólo informarán a los ministerios de sus acciones. Los ministerios no intervendrán en la administración de los fondos a nivel local. Para comprobar el funcionamiento de esta nueva ley, se eligieron tres regiones piloto: Macedonia oriental y Tracia, Epiro y Creta. No obstante, se anticipan problemas, ya que las regiones carecen aún de una estructura operativa acorde con sus responsabilidades más amplias. Otro ejemplo de las dificultades prácticas que plantea el actual reparto de competencias es el tema de la concesión de permisos para la perforación de pozos por parte de la administración de los «nomoi». Un nomos suele ser más pequeño que una cuenca y, por lo tanto, la concesión de permisos teniendo tan sólo en cuenta los recursos hídricos de un nomos no es una práctica razonable (las extracciones de agua debieran decidirse con arreglo al balance hidrológico). En Italia, intervienen en distintos aspectos del ciclo hidrológico (planificación, permisos, calidad, inundaciones) numerosos organismos

estatales y no estatales, con límites muy difusos entre las respectivas competencias y escasa coordinación. El Ministerio de Obras públicas tiene las competencias principales, en cooperación con otros diversos ministerios. Los organismos de las cuencas son los encargadas de definir y actualizar periódicamente el balance hídrico (en 1996, no se había elaborado ninguno de estos balances). Las regiones están a cargo de definir las normas de calidad, por ejemplo, para controlar las instalaciones de vertido conectadas a la red pública de saneamiento. De acuerdo con la Ley 61/94, las administraciones regionales de control de las aguas superficiales y de la contaminación tendrían que crear 21 agencias regionales de la Agencia Nacional del Medio Ambiente. En 1996, sólo estaban en funcionamiento cuatro. Las provincias son las responsables de registrar y controlar todos los vertidos que se hacen a las masas de agua superficiales, mientras que los municipios están a cargo del suministro de agua y de la depuración de aguas residuales.

En Portugal, la gestión y la planificación de los recursos hídricos son competencia del Ministerio del Medio Ambiente, que las lleva a cabo en cooperación tanto con la Dirección General de Medio Ambiente, que, entre otras cosas, coordina y planea iniciativas relacionadas con la integración de la política y controla la ejecución de la legislación sobre medio ambiente, como con la Inspección General de Medio Ambiente, que garantiza el cumplimiento de las normas nacionales de calidad de agua. El Ministerio del Medio Ambiente está también asistido por el Instituto Nacional del Agua (INAG) y tiene la responsabilidad general de la gestión y planificación de los recursos hídricos. El artículo 2 del Decreto-Ley 191/93 relativo al establecimiento del INAG confía al Instituto competencias específicas en la planificación de la gestión integrada de las cuencas y las zonas costeras.

Hay más entidades que se encargan igualmente de ejecutar las políticas nacionales del INAG y de elaborar los planes hidrológicos para todas las cuencas excepto las cuatro internacionales. En el ámbito regional, las principales son las delegaciones regionales del Ministerio del Medio Ambiente. Sus límites geográficos están definidos desde el punto de vista administrativo (Oporto, Coimbra, Lisboa, Évora, Faro) y no se corresponden con las áreas de captación existentes. Por último, el Consejo Nacional del

Agua, establecido por el Decreto-Ley 45/94 y puesto legalmente en vigor por el Decreto-Ley 166/97, tiene también autoridad para evaluar el Plan Nacional del Agua (PNA) y los planes de las cuencas hidrográficas internacionales (PBH) (Miño, Duero, Tajo y Guadiana). Otra de sus responsabilidades es la de proponer trabajos de investigación para desarrollar tecnologías innovadoras con miras a aumentar la disponibilidad, el uso, la conservación y la depuración y ahorro de agua.

Portugal ha aprobado recientemente un nuevo decreto-ley, el 362/98 (de 18 de noviembre de 1998) por el que se crea el Instituto para la regulación en el campo de los residuos líquidos y sólidos. El objetivo de este decreto-ley es mejorar el marco legal con el fin de fomentar la participación del sector privado en las inversiones y en las infraestructuras de gestión. El Instituto no intervendrá en la fijación de tarifas en los municipios.

En España, se han establecido 13 organismos de cuenca (para nueve cuencas interregionales y cuatro intrarregionales) por medio del Real Decreto 650/1987. Desde 1996 dichos organismos dependen del Ministerio de Medio Ambiente o de los gobiernos regionales en función del carácter interregional o intrarregional de la cuenca. Por otro lado, la Constitución española (1978) dotó al Estado de una estructura descentralizada. Sus artículos 148 y 149 establecen las competencias que pueden ser asumidas por los gobiernos regionales y las que pertenecen exclusivamente al Gobierno del Estado; por ejemplo, en las cuencas interregionales, las Comunidades Autónomas tienen competencias en materia de abastecimiento urbano, saneamiento, depuración de aguas residuales y protección contra las inundaciones en las zonas urbanas. Asimismo, el alcance de las competencias de las Comunidades Autónomas en materia de agricultura, medio ambiente y ordenación de los usos del suelo les obligan a intervenir en cuestiones relacionadas con el agua. Están representadas en los órganos de gobierno de los organismos de cuenca interregionales.

En Chipre, la gran complejidad y burocracia del sistema institucional ocasiona considerables retrasos en la autorización y ejecución de los proyectos, sobre todo en lo referente a los aspectos de gestión. Son cuatro los ministerios que intervienen en el nivel de formulación de las

políticas, fundamentalmente el Ministerio de Agricultura y el Ministerio del Interior. 15 organismos estatales en el nivel de ejecución y gran número de entidades en el nivel operativo (distritos, ciudades, pueblos, zonas o planes de regadío, zonas de mejora, etc.) <sup>(26)</sup>. En septiembre de 1997, el Consejo de Ministros aprobó el establecimiento de una entidad única para la gestión de los recursos hídricos, mediante la reorganización del Departamento de Desarrollo Hidrológico perteneciente al Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Medio Ambiente. La decisión exige la transferencia de algunas actividades, por ejemplo, concesión de permisos de pozos y uso de aguas subterráneas, extracción de agua por grupos organizados, seguimiento y control, recogida y depuración de aguas residuales de zonas rurales e industriales, del Ministerio del Interior a la nueva entidad que seguirá dependiendo del Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Debido al tamaño del país, Malta tiene una organización centralizada. Así, son los responsables de la gestión de los recursos hídricos son el Ministerio del Medio Ambiente y la Corporación de Servicios Hidrológicos.

### 1.3. Interrelación entre las competencias nacionales y regionales

La gestión de los recursos hídricos ha sido objeto de un proceso de descentralización de las competencias que ha supuesto tanto la creación de instrumentos de planificación coordinados, por ejemplo los SDAGE y SAGE en Francia o los planes de cuencas hidrográficas en Portugal, España, Italia y Grecia, como una mayor participación de los interesados al crearse responsabilidades a escala de cuencas, a escala regional y para los grupos de usuarios.

La conexión entre lo nacional y lo regional está ilustrada por dos conceptos: la «descentralización» (Mawhood, 1993), que consiste en la transferencia de las competencias en materia de planificación de los recursos hídricos y de

responsabilidades en materia de recaudación y dotación de fondos a las distintas unidades, y la «transferencia de competencias», que supone la concesión de cierta autonomía e independencia a los gobiernos regionales o a las entidades regionales y locales, sobre las que las autoridades nacionales ejercen poco control (Carey, 1995), lo que refleja la voluntad de traducir los objetivos reglamentarios en objetivos y acciones, teniendo en cuenta las disparidades regionales y a través de la aplicación del principio de subsidiariedad. Además, los sistemas muy descentralizados permiten el mantenimiento de los derechos relativos al agua; por ejemplo, las asociaciones de usuarios de agua a escala local (en Chipre y España) y los comités locales de recursos hídricos (por ejemplo, en Francia) participan en la reflexión acerca de las necesidades de dichos recursos.

Los dos conceptos antes citados se integran en un tercer concepto, a saber la «segmentación hidrológica» del país, por ejemplo, a través de la creación de cuencas, en cuanto unidades de planificación, y de organismos o comités de cuencas. Algunos países han establecido desde hace tiempo un sistema de gestión del agua descentralizado <sup>(27)</sup> (por ejemplo, el primer organismo de cuenca se estableció en España en 1926). Asimismo, dichos organismos se crearon en Francia a través de la ley de 1964, mientras que en el caso de Italia y Grecia, han sido implantados recientemente.

Sin embargo, toda esta lógica tiene como resultado una estructura muy compleja y en ocasiones rígida, basada en una mezcla de responsabilidades administrativas (autoridades regionales) y de gestión «hidráulica» (organismos de cuencas hidrográficas), que ocasiona en la actualidad retrasos considerables en la aplicación de la estrategia global de gestión y planificación de los recursos hídricos (por ejemplo, en Grecia, Italia y España). También en el caso de Chipre la estructura compleja, aunque global, dificulta a menudo la aplicación de la política correspondiente. En cierta medida, puede decirse que la gestión racional y sostenible de los recursos hídricos

<sup>(26)</sup> A efectos de valoración hidráulica, la isla se subdivide en regiones, cuencas vertientes y subcuencas desde un punto de vista hidrológico e hidrogeológico. Este enfoque aporta la flexibilidad de poder realizar análisis del balance hídrico de distintas zonas de la isla sumando las subcuencas pertenecientes al área seleccionada.

<sup>(27)</sup> Las competencias de las autoridades de las cuencas hidrográficas han cambiado con el tiempo, en función de la situación política. La planificación centralizada que se concreta actualmente en el plan hidrológico nacional constituye uno de los elementos clave de sistema español de planificación hidrológica.

interviene como uno de los «factores sensibles» a la hora de poner a prueba el desarrollo político e institucional más general de un país, así como la eficacia de las políticas de descentralización. Esto tiene especial relevancia en Italia, donde los frecuentes cambios de gobierno han repercutido en el desarrollo general de las políticas.

En Francia, los Comités de Cuencas definen la política del agua en cada cuenca hidrográfica. Actúan en combinación con las Agencias Hidrológicas, que sustituyen en gran medida al Gobierno a la hora de financiar las inversiones dentro de la cuenca que hayan establecido. Este puede ser el ejemplo más significativo de falta de compromiso financiero del Gobierno a nivel descentralizado. El único compromiso de financiación indirecta por parte del Gobierno lo representa el FNDAE <sup>(28)</sup>, que está controlado por el Ministerio de Agricultura y destinado exclusivamente a las zonas rurales, para mejorar el suministro de agua y las redes de saneamiento.

La política de descentralización introducida en la década de los años ochenta ha dado a los *départements* mayores competencias en materia de gestión de los recursos hídricos, ejercidas por medio del *Conseil général* (órgano ejecutivo). La política de descentralización ha llevado, en particular, a conferir una mayor influencia y mayores competencias al *préfet*. Así pues, éste puede considerarse como la principal autoridad que actúa de conexión entre la administración nacional y local (*départements* y municipios) en la gestión y planificación de los recursos hídricos. El Ministerio del Medio Ambiente, que desempeña las competencias generales de gestión y planificación de los recursos hídricos, ha delegado responsabilidades en las direcciones regionales de medio ambiente. Sin embargo, las regiones no disponen de grandes competencias en cuestiones hidrológicas, salvo en la coordinación financiera de las obras públicas regionales. También pueden financiar estudios y crear observatorios regionales (por ejemplo sobre los precios del agua en Borgoña).

La conexión entre lo nacional y lo regional también está ilustrada por la introducción de los SDAGE (*schémas directeurs d'aménagement*

*et de gestion de l'eau*), que representan el principal instrumento de planificación de los recursos hídricos a nivel de las cuencas. Abarcan todos los objetivos y directrices necesarios para garantizar un equilibrio cuantitativo y cualitativo de las aguas superficiales y subterráneas, así como la protección de los ecosistemas acuáticos. Según la ley de 1992, los SDAGE pueden ser complementados a nivel de subcuencas por los SAGE (*schémas d'aménagement et de gestion de l'eau*). Estos últimos definen unos objetivos específicos en cuanto a la utilización, el desarrollo y la protección de las aguas superficiales y subterráneas, así como para los ecosistemas y la protección de los humedales, teniendo en cuenta otras políticas de planificación, por ejemplo las políticas de ordenación urbana y rural, capaces de influir en la calidad del agua y su cantidad. Los SAGE son responsabilidad de la comisión local del agua y son presentados a las diversas administraciones territoriales, así como al Comité de Cuenca. Cabe decir que este último está a cargo de coordinar los diversos planes que afecten a su cuenca hidrográfica. Tras esta consulta, los SAGE son aprobados por el *préfet coordinateur de bassin*.

En Grecia, la Ley 1739/87 define las respectivas competencias de los organismos de ámbito nacional y regional y divide el territorio en 14 distritos hidrográficos (cuencas) que comparten similares características hidrológicas. Por otro lado, las administraciones regionales han recibido competencias en materia de gestión de los recursos hídricos y de las infraestructuras hidráulicas, de acuerdo con los principios sancionados por la Constitución griega. Las administraciones locales son las encargadas de construir, mantener y dirigir las redes locales de suministro de agua y saneamiento. Asimismo, de acuerdo con el principio de descentralización de las competencias, los comités hidrológicos regionales ayudan a la Comisión Nacional Interministerial del Agua a aplicar la legislación sobre gestión de los recursos hídricos. Grecia ha publicado recientemente la Ley nº 2503 sobre administración, organización, personal de las regiones y cuestiones afines, cuyo fin es seguir impulsando el proceso de descentralización de la toma de decisiones. En este contexto, el artículo 6 («Directrices para los entes locales de las regiones») prevé en particular la creación de un departamento de gestión de los recursos hídricos dentro de la Dirección de

(28) *Fonds national d'adduction d'eau*.



Planificación y Desarrollo. Pese a la voluntad política de fomentar la idea conceptual de la descentralización, esta iniciativa, de hecho, podría dificultar aún más el proceso institucional encaminado a lograr una gestión eficaz.

En Italia, la Constitución de 1947 suscribió el principio de la descentralización, pero ésta no se puso en práctica hasta más tarde (leyes y decretos relativos a la descentralización de 1970, 1972, 1975 y 1977). Las regiones cuentan con poderes legislativos y todas las leyes importantes del Parlamento han de ser trasladadas a la legislación regional. Por otra parte, la Ley de Autonomía Local de 1990 transfirió nuevas competencias a las regiones y provincias. Asimismo, la Ley 183/1989 ha creado seis organismos de cuencas hidrográficas a escala nacional <sup>(29)</sup>, que están formados por un comité técnico (*comitato tecnico*) y un comité institucional (*comitato istituzionale*), o rama «política», compuesto por los presidentes de los gobiernos regionales (*giunte regionali*) de las regiones comprendidas dentro de los límites de la cuenca hidrográfica y el Ministro de Obras Públicas (presidente), el de Medio Ambiente y el de Agricultura, estableciendo la ley que el Gobierno central puede hacerse cargo en caso de falta de consenso entre las regiones. Se ha llegado así a la situación de que son numerosos los organismos que intervienen en distintos aspectos del ciclo hidrológico (planificación, permisos, calidad, inundaciones), con límites muy difusos entre las respectivas competencias y escasa coordinación. Un ejemplo lo constituyen las competencias en materia de calidad del agua, que son compartidas por las regiones y por la autoridad de la cuenca hidrográfica sin una coordinación clara.

En Portugal no existen en la actualidad órganos regionales electos y sólo el Gobierno central y los gobiernos municipales son elegidos periódicamente. Los ministerios cuentan con delegaciones regionales acordes con su estructura y características particulares. Los instrumentos que interrelacionan los niveles nacional y regional de la gestión hidrológica son el plan nacional del agua y los planes de las cuencas hidrográficas.

En España, el primer organismo de cuenca (*Confederación Hidrográfica*) fue creado en

<sup>(29)</sup> Aunque sin abarcar todo el territorio.

1926 y recibió el reconocimiento legal con la Ley de Aguas de 1985. Desde entonces, por medio del Real Decreto 650/1987, se han establecido 13 Confederaciones Hidrográficas (para nueve cuencas interregionales y cuatro intrarregionales). Algunas están divididas en diferentes zonas de planificación; así, la Confederación Hidrográfica Norte se divide en tres zonas, y tanto la del Guadiana como la del Guadalquivir en dos zonas. Por lo tanto, hay en total 17 zonas de planificación hidrológica. Las Confederaciones Hidrográficas dependen del Gobierno central o regional en función del carácter interregional o intrarregional de la cuenca. El Consejo de Ministros aprueba los Planes Hidrológicos de cuenca. Por otro lado, la Constitución española (1978) dotó al Estado de una estructura descentralizada. En las cuencas interregionales, las Comunidades Autónomas tienen competencias en materia de suministro de agua corriente, saneamiento, depuración de aguas residuales y protección contra las inundaciones en las zonas urbanas. Asimismo, el alcance de sus competencias en materia de agricultura, medio ambiente y ordenación de los usos del suelo les obligan a intervenir en cuestiones relacionadas con el agua. Están representadas en los órganos de gobierno de los organismos de cuenca interregionales. Cada Comunidad Autónoma cuenta con una Dirección General de Obras Hidráulicas, que normalmente forma parte de la Consejería de Obras Públicas y Transporte o de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. En algunas regiones, hay consejos hidrológicos regionales con funciones consultivas. Además, los ayuntamientos tienen competencias en materia de abastecimiento de agua corriente, saneamiento y depuración de aguas residuales. Por último, existen numerosas asociaciones intermunicipales (grupos de municipios que se ocupan de uno o más servicios), consorcios (que incluyen, además de a los ayuntamientos, a la administración central o regional autónoma) y empresas públicas de servicios asociadas a un gobierno regional.

En Chipre, debido al tamaño del país (9 251 km<sup>2</sup> y menos de 800 000 habitantes), existen sólo dos niveles territoriales claros de gestión hidrológica: el nacional (el Consejo de Ministros es el órgano responsable de la política hidrológica en última instancia) y el local (distritos, ciudades, pueblos, zonas o planes de regadío, zonas de mejora, etc.). Por su complejidad y

burocracia, el sistema actual ocasiona considerables retrasos en la autorización y ejecución de los proyectos, especialmente en los que referente a los aspectos de gestión. Todas las propuestas de mejora (la más reciente del Banco Mundial, de 1995) coinciden en que hace falta algún tipo de organismo gubernamental o semiautónomo (cuyo núcleo sería el actual Departamento de Desarrollo Hidrológico). Todas las cuestiones técnicas y normativas estarían bajo la responsabilidad de dicho organismo, a la vez que se fomentaría una mayor descentralización a nivel de los usuarios del agua. En septiembre de 1997, el Consejo de Ministros se pronunció favorablemente sobre el tema y actualmente se están dando pasos para poner en práctica la decisión.

La cuestión de la conexión entre lo nacional y lo regional carece de pertinencia en Malta debido al tamaño del país (316 km<sup>2</sup>, con una población de 343 000 habitantes).

## **2. Marco económico y financiero de la gestión y planificación de los recursos hídricos**

---

La tarificación constituye un tema muy delicado que suscita todo tipo de debates, especialmente en torno a su significado social y ético, es decir, el pago por un producto esencial considerado un bien gratuito que se ofrece en cantidades ilimitadas. Además, una de las limitaciones a la aplicación de una «tarificación correcta» con el fin de alcanzar los objetivos de la política de gestión de los recursos hídricos consiste en que el agua reviste otras características no económicas, ya que, por ejemplo, se trata de un patrimonio común que depende del clima, de las condiciones geográficas y estocásticas y que se considera además un recurso esencial para la vida.

Los países utilizan distintos instrumentos para alcanzar los objetivos de gestión de los recursos hídricos. Suelen ser de dos tipos: normativos y económicos. Estos últimos son los que se tratan en el presente capítulo. Los instrumentos económicos utilizan los principios del mercado para alcanzar los objetivos de la política, lo cual significa cobrar el agua de manera que queden reflejados los costes de producción y distribución, y quizá el valor económico y medioam-

biental. Por otro lado, normalmente se reconoce que el aumento de los precios será una condición indispensable para poder costear las inversiones necesarias para mejorar el abastecimiento de agua y la recogida y depuración de aguas residuales. Los usuarios domésticos debieran pagar por el acceso al agua, su distribución y su tratamiento para que responda a unos criterios de calidad, mientras que la industria debiera pagar una tasa suplementaria en función de la carga contaminante vertida.

De momento, la recuperación íntegra de los costes no se considera aún como una práctica habitual para determinar los precios domésticos del suministro y el saneamiento, ni en el regadío: los precios del suministro de agua sólo cubren los costes de explotación y mantenimiento, mientras que los costes de capital normalmente se sufragan con fondos públicos nacionales o fondos de la Unión Europea.

La consecución de la recuperación íntegra de los costes sigue estando dificultada por el régimen de subvenciones, ampliamente difundido. La subvención puede adoptar la forma de ayudas a fondo perdido, como es el caso de Malta y Portugal, o de préstamos a bajo interés como es el caso de Chipre, Francia, Grecia, Italia, Portugal y España, o ambas formas. En Italia, Portugal y España, las subvenciones han estado destinadas a cubrir el déficit financiero y generalmente corren a cargo de los gobiernos regionales y nacionales y de la Unión Europea. En contrapartida, las subvenciones pueden crear cierta dependencia del régimen respecto a la economía pública, haciéndolo muy vulnerable a las restricciones presupuestarias nacionales. Los bajos precios y las importantes subvenciones que se aplican en el regadío pueden explicarse en parte por la política actual de apoyo al precio de las materias primas a fin de proteger los ingresos de los agricultores, si bien podrían darse algunos cambios a raíz de la reforma de la política agrícola común.

Se supone que la asignación de un valor económico al agua reducirá drásticamente la demanda y contribuirá a la sostenibilidad financiera del sistema, ya que entonces se contaría con el apoyo financiero necesario para las actividades de gestión y para la rehabilitación. Algunos países, como Portugal, han asignado ya un precio al agua para usos agrarios, pero ese precio no está teniendo la consecuencia de

estimular el ahorro de agua y es demasiado bajo como para mantener en funcionamiento el sistema y aportar apoyo financiero a las asociaciones de agricultores. En vista de las carencias financieras, se pedirán subvenciones públicas. Sin embargo, la subvención pública permitirá que el Ministerio de Agricultura interfiera y ejerza un cierto control sobre la gestión del sistema.

Por otra parte, los precios siguen variando en función del uso y son en general más elevados en los usos doméstico e industrial que en el regadío, el cual se beneficia de importantes subvenciones. Hasta 1993, algunos países (Italia y Portugal) aplicaban tarifas domésticas bajas, con la consiguiente reducción de las inversiones, ya que se pretendía que la política de tarificación fuera sostenible desde los puntos de vista social y macroeconómico. Además, la tarificación puede verse afectada por «factores aleatorios», como fugas en la red de distribución o extracciones ilegales. En Malta, por ejemplo, el agua no justificada representa el 60 % del total de la demanda, lo cual redundará en grandes pérdidas económicas.

El control de los precios es llevado a cabo por representantes de las administraciones nacionales (Chipre, Francia y Malta) y regionales (Italia y España). En algunos casos, el control es sólo nominal; por ejemplo, en Grecia, excepto Atenas y Salónica, donde opera el Gobierno central, los municipios o las DEYA <sup>(30)</sup> tienen absoluta vía libre para fijar los precios.

## 2.1. Estructura de los precios

### 2.1.1. PRECIOS DOMÉSTICOS

En ninguno de los países abarcados por el presente estudio existe un precio estándar y, por lo tanto, se observan grandes disparidades los precios establecidos por las empresas. La heterogeneidad de los sistemas de tarificación se explica, no obstante, por el origen y la calidad del recurso, las tecnologías utilizadas para la depuración y el almacenamiento, la gestión del servicio, la cuantía de las inversiones, la localización espacial de la población conectada, los índices de pérdidas y el sistema de medición, así como por el uso estacional de las infraestructuras (por ejemplo en

<sup>(30)</sup> Empresas públicas de suministro.

Francia, el sobredimensionamiento de la infraestructura a fin de hacer frente al consumo máximo en el verano).

En Francia, las tarifas del agua incluyen un elemento fijo y una cantidad que es proporcional al consumo. El elemento proporcional se calcula por metro cúbico de agua vendida. Hay muchos sistemas de tarificación, ya que Francia nunca ha establecido una tarifa estándar nacional para el agua. El precio del agua está controlado en cierta medida por la *Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes*, que depende del Ministerio de Hacienda. Actualmente a los representantes electos les preocupa la rápida subida del precio del agua, que responde principalmente a la necesidad de mejorar la calidad y a la exigencia de dar cumplimiento a las directivas europeas sobre agua para consumo humano y, fundamentalmente, recogida y depuración de aguas residuales. En los últimos cinco años se ha registrado un incremento de precios del 56 % por término medio, siendo en cada categoría, respectivamente, del 26 % en el agua potable y del 74 % en las aguas residuales. Para controlar la subida del precios, el Gobierno francés ha creado un Observatorio Nacional del Agua <sup>(31)</sup>.

Francia ha basado su sistema en la redistribución y la solidaridad con el objetivo de compensar las diferencias estructurales entre municipios. La originalidad del sistema radica en el hecho de que las ayuda financiera prestada a las administraciones locales, a la industria y a los agricultores procede exclusivamente de las tasas por contaminación —basadas en el principio de «quien contamina paga»— y por extracción —basadas en el principio de «el usuario paga»— que se cobran en la factura del

<sup>(31)</sup> El Observatorio Nacional del Agua fue creado en marzo de 1996. Es administrado conjuntamente por la Dirección del Agua del Ministerio del Medio Ambiente y la *Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes*. Una de sus prioridades es observar la evolución de los precios del agua. En diciembre de 1996, el Observatorio Nacional del Agua presentó algunas conclusiones preliminares, señalando que el coste medio anual del suministro doméstico es de 1 910 francos para un consumo de 120 m<sup>3</sup>. También calculó que el séptimo programa de las agencias hidrológicas dará lugar a un incremento del precio del agua de entre el 5 % y el 9 %, tras un incremento anual del 9 % entre 1991 y 1996.

usuario, a través de las agencias hidrológicas (32). Estas redistribuyen los fondos subvencionando las inversiones destinadas a mejorar la calidad del agua. En menor medida, las administraciones regionales pueden conceder subvenciones a los municipios de sus propios recursos financieros, procedentes de los impuestos locales o de transferencias de otras administraciones regionales. Además, los départements pueden gestionar fondos no pertenecientes a su nivel (fondos europeos, *Fonds national pour le développement des adductions d'eau* (FNDAE) o fondo nacional para el desarrollo del abastecimiento de agua y, a veces, los fondos de las Agencias Hidrológicas). Según estudios recientes, el 87 % de estos fondos van a parar como subvenciones a las administraciones locales y el resto son inversiones directas. El FNDAE y los fondos europeos representan el 26 % y el 3 %, respectivamente. Finalmente, el FNDAE, del Ministerio de Agricultura, subvenciona las obras de suministro de agua y saneamiento en las zonas rurales.

En Grecia, no existe una verdadera política fija de precios. El único requisito es que éstos sean socialmente aceptables y que satisfagan las necesidades de inversión. El precio cobrado por el agua suministrada o por las aguas residuales recogidas puede variar considerablemente entre regiones, dependiendo de la disponibilidad de agua dulce y de los costes de inversión en infraestructuras. El precio aúna dos elementos: los costes de capital y los costes de explotación. Las tarifas se basan en índices volumétricos en todo el país. EYDAP, la compañía del agua del área metropolitana de Atenas, sólo puede hacer recomendaciones sobre la política de precios. Éstos son después debatidos y aprobados por el Ministerio de Obras Públicas y Medio Ambiente. Una situación similar existe en Salónica, mientras que, para el resto del país, los municipios o las empresas municipales (DEYA) son libres de decidir sus propias políticas de precios y la subida anual. En Grecia, las subvenciones se han destinado principalmente a financiar infraestructuras. El régimen de subvenciones fue establecido legalmente por la Ley 1069/80, la cual dispone que el Ministerio del Interior aporte una financiación mínima del 35 % de las

inversiones necesarias a cada empresa de servicio público (DEYA). Las subvenciones cubren sólo los costes de inversión y no los costes de explotación. Las subvenciones directas de mayor cuantía normalmente se han dado a EYDAP, y OYTH y OATH (Salónica) para grandes obras hidráulicas, por ejemplo infraestructuras de captación y transporte y estaciones depuradoras, llegando a ser del 100 % en algunos casos; sin embargo, no se subvencionan las infraestructuras de suministro de agua o saneamiento. Por último, la subvención cruzada desde la industria al uso doméstico es una característica bastante común en Grecia.

En Italia, la Ley 36/94 (Galli) ha establecido un nuevo marco para los precios, cuyo objetivo principal es garantizar la cobertura global de los costes de inversión y explotación (incluidas las cargas financieras y amortizaciones). Según el artículo 13 de la Ley 36/94, «el precio se deberá determinar teniendo en cuenta la calidad del recurso hídrico, el servicio prestado, las necesarias obras y ajustes derivados de la aplicación de la ley, el alcance de los costes de gestión, los beneficios generados por las inversiones de capital y la gestión del área protegida a fin de garantizar la recuperación global de los costes de inversión y explotación». Es importante subrayar que, por primera vez, el precio del agua potable incluye el componente de la «calidad», el cual depende del nivel de eficacia de las instalaciones y de la estructura de distribución. Hasta 1994, el control de los precios se había confiado al Comité Interministerial de Precios (CIP) y al Comité Provincial de Precios (CPP). Tras la supresión del CIP y de sus delegaciones provinciales (CPP) (DPR 373/1994), esta competencia se transfirió al recientemente creado CIPE (*Comitato per la programmazione economica*) y a las oficinas provinciales UPICA (*Uffici provinciali dell'industria, commercio ed artigianato*).

En Portugal, el Decreto-Ley 47/94 sobre el marco económico y financiero para el uso del dominio público del agua bajo la jurisdicción del Instituto Nacional del Agua (INAG) (33) ha introducido una nueva dimensión: la tarificación de la gestión de los recursos hídricos según criterios económicos. El texto, en concreto, introduce los principios de que el agua debe ser cobrada según su «justo valor económico» en sus

(32) Las agencias hidrológicas pueden facilitar incentivos económicos para las obras destinadas a la depuración, pero no iniciar la construcción.

(33) Es importante señalar que este decreto-ley sólo es aplicable al dominio público del agua.

diversos usos y de que los precios deben orientarse progresivamente hacia la recuperación de los costes de inversión. El decreto-ley introduce varios cánones aplicables a los usuarios por la extracción de agua, la extracción de áridos, la ocupación de terrenos y el vertido de aguas residuales. Dos de esos cánones se han implantado ya: el de la ocupación de terrenos y el de la extracción de áridos. Los de la extracción de agua y vertido de aguas residuales siguen en estudio. Aunque estos cánones están definidos por ley, la aplicación de la disposición pertinente dista de ser satisfactoria. Por ejemplo, el canon por extracción de agua no se aplica en la práctica. El debate se centra actualmente en el estudio de instrumentos económicos, los cuales podrían considerarse más bien como posibles incentivos para prevenir la contaminación, por ejemplo.

La fijación de los precios no es responsabilidad de la administración central. Las únicas excepciones son EPAL en Lisboa, Aguas de Sotavento y Aguas de Barlavento en Algarve, y dos compañías que suministran agua a la región de Oporto (Aguas do Douro e do Paiva y Aguas do Cavado). Toda esta empresas tienen a Aguas de Portugal como principal accionista. Aguas de Portugal es propiedad estatal en su totalidad. Además, la legislación actual prevé precios idénticos en todo el país. En la práctica, la aplicación sigue siendo difícil debido a los diferentes costes de gestión asociados a cada sistema de gestión municipal. Sin embargo, la ley financiera prevé un precio que cubra las inversiones en equipamiento y los costes de mantenimiento y administración. A pesar del actual esfuerzo por poner en práctica esta política, sigue habiendo una tendencia de la población a considerar el agua como un bien barato. El suministro de agua doméstico ya tiene asignado un precio elevado. Si el precio se incrementara, el efecto sobre el uso del agua no sería muy significativo. La reducción de la demanda tendría que derivarse de una modificación de la cultura de uso del agua y de un cambio de sensibilidad hacia las cuestiones medioambientales.

En la actualidad, las subvenciones se dan principalmente en virtud del Decreto-Ley 47/94, por el que el Estado presta ayuda financiera a entidades públicas (por ejemplo, ayuntamientos) o privadas (por ejemplo, empresas industriales privadas) por medio de «programas de contra-

tos» para la mejora de las infraestructuras de suministro de agua y depuración de aguas residuales. De acuerdo con el texto legal, la ayuda financiera puede ser no reembolsable (*a fundo perdido*) o reembolsable. La tendencia actual es a las subvenciones a fondo perdido. Las ayudas van dirigidas a conseguir la cohesión nacional y garantizar el principio de igualdad.

En España, los precios domésticos varían considerablemente de unos lugares a otros, dependiendo de varios factores: política hidrológica municipal, organismos encargados de la administración, costes del servicio, grado de tratamiento de las aguas residuales, etc. En algunas ciudades, el precio del agua puede llegar a ser un 400% mayor que en otras. El agua consumida por los usuarios domésticos generalmente se paga en función de los metros cúbicos consumidos y su precio varía según los bloques establecidos con arreglo a las dotaciones. En casi todas las ciudades hay descuentos por bajo consumo o por familia numerosa. En los dos últimos años, algunos precios domésticos se han elevado entre un 15% y un 20%, al haberse aplicado una política más estricta de recuperación de los costes y una política de depuración de las aguas residuales. Por otro lado, se han privatizado algunas compañías de agua municipales. El precio medio del agua para suministro urbano es de casi 0,73 euros/m<sup>3</sup>, correspondiendo casi la mitad de esta cifra a saneamiento y depuración de aguas residuales.

Chipre ha ido más lejos que la mayoría de los países en lo que a tarificación del agua se refiere. Los precios domésticos cubren los costes medios, incluido el servicio de la deuda, mientras que los precios de agua para regadío cubren los costes de explotación y mantenimiento y una parte de los costes de capital. Así pues, se ha creado una situación financiera bastante equilibrada para el sector del agua (10% de déficit en 1996, teniendo únicamente en cuenta los costes de personal, explotación y mantenimiento). En principio, los precios del agua potable en grandes cantidades del Departamento de Desarrollo Hidrológico son revisados periódicamente a fin de recuperar como mínimo todos los costes de explotación, depreciación incluida, las necesidades de capital circulante y los servicios de deudas. Por otro lado, los intermediarios locales (juntas hidrológicas, ayuntamientos y comisiones hidrológicas

de los pueblos) que compran agua en grandes cantidades al Departamento de Desarrollo Hidrológico venden el agua a los consumidores para cubrir sus costes, incluidos los de explotación, gestión y distribución. Los cánones de saneamiento cubren todos los costes de amortización de las inversiones, explotación y mantenimiento. En los proyectos de las comisiones hidrológicas de los pueblos (suministro doméstico), el Gobierno normalmente subvenciona entre el 50 % y el 75 % de los costes de inversión mediante préstamos a bajo interés y reembolsables a largo plazo. Si el pueblo tiene una población de menos de 100 habitantes, la subvención puede incrementarse hasta el 83 %.

En Malta, la política de precios introducida en 1994 se basó en gran medida en el deseo de reflejar el coste real del agua y fue diseñada con idea de reducir el mal uso y el derroche del recurso. El nuevo precio, sin embargo, tuvo en cuenta que el consumo de agua debía ser asequible para todos por razones sociales. Por encima del nivel aceptable fijado, se tendría que pagar el precio real del agua. Para poner esto en práctica, se introdujo un régimen de subvenciones dentro de la estructura tarifaria. El régimen se diseñó de tal manera que en el primer y el segundo bloque de consumo se concediera respectivamente, subvenciones del 90 % y el 75 %, siendo cada bloque de 5,5 m<sup>3</sup> por ciclo cuatrimestral. Dicha estructura de precios se introdujo primero por razones sociales para el consumo del agua y el Gobierno debía subvencionar hasta 34 m<sup>3</sup> de agua al año.

Se hizo un intento de evaluación en una tesis titulada «El precio de la escasez de agua en las islas maltesas» (tesis presentada por Maria Briguglio en julio de 1994 para el Master Científico de Economía del Medio Ambiente y de los Recursos del University College de Londres). Según este documento, sólo son necesarios 10 m<sup>3</sup>/año para sustentar la vida humana, por lo tanto, es difícil justificar un argumento social. El segundo argumento se basa en la redistribución de la riqueza. El sistema se ha introducido para mitigar el peso sobre los pobres proporcionándoles agua «barata» sin eliminar los incentivos para su conservación en los niveles de consumo elevados. Este argumento no puede justificarse mientras el consumo de agua no se contabilice adecuadamente. Podría suceder que todos los usuarios consumieran menos de 34 m<sup>3</sup>/año y, no alcanzaran

nunca, por lo tanto, la estimación de costes marginales del bloque superior. Por consiguiente, esto daría lugar, entre otras cosas, a una subvención económica costeada por la Corporación de Servicios Hidrológicos sin recuperar beneficios del bloque de precios superiores. Bajo la hipótesis de un consumo superior a 34 m<sup>3</sup>/año, el sistema podría acabar en una cierta subvención cruzada de los usuarios de bajo consumo o con mucho consumo no facturado. El último argumento es consistente, ya que el agua no justificada representa una parte considerable del consumo total (el 60 % en cifras de 1993).

#### 2.1.2. PRECIOS DEL AGUA DE REGADÍO

Al contrario que los precios del suministro de agua corriente, que se han estudiado ampliamente, los precios del agua para regadío siguen siendo un área casi desconocida, en la que se dispone de escasa información. Como se dijo en la introducción al presente capítulo, el regadío es un área muy subvencionada, en parte para sostener la productividad y ser competitivos en los mercados mundiales, y en parte para garantizar unos ingresos mínimos a los agricultores.

Aunque el regadío puede suponer hasta el 80 % de la demanda total de agua, como ocurre en España y Grecia, ahora se considera un sector poco eficaz y la agricultura representa sólo una pequeña proporción del producto interior bruto. Este argumento, evidentemente, tiene que contrapesarse con el hecho de que en algunas regiones sigue siendo un importante sector. Aparecen distintas situaciones de precios principalmente por factores transversales, por ejemplo, la cantidad extraída, las condiciones de la red de suministro y el sistema de regadío utilizado. Por lo tanto, es difícil asignar un precio medio al agua de regadío, incluso a nivel nacional para cada país.

Más específicamente, los instrumentos económicos y financieros que se pueden aplicar a los precios de regadío son las tarifas, para cubrir los costes de inversión y explotación, los contingentes, para compartir el agua de forma equitativa pero sobre una base de autoridad, y los mercados del agua, a fin de distribuir ésta de forma eficaz. Con la combinación teórica de estos instrumentos se conseguirían un reparto equitativo, equilibrio financiero y eficacia. La

elección de los instrumentos es determinada por condiciones externas. por ejemplo las sequías prolongadas, y por otros criterios como son el índice de escasez de recursos hídricos, el nivel de demanda de agua y el grado de información necesario para aplicar eficazmente el instrumento (Montginoul, M., y Rieu, T., 1998). En la práctica, como se dijo anteriormente, el precio depende mucho de elementos secundarios y puede que sea fijado políticamente.

Finalmente, hay que señalar que los precios indicados a continuación sólo se refieren a los cultivos irrigados con aguas superficiales.

En Francia, el precio del agua de regadío puede adoptar dos formas: un canon por extracción determinado según los propios criterios de la agencia hidrológica o un canon cobrado por una compañía o asociación cuando el regante se conecta al suministro público de agua. Por ejemplo, en la cuenca hidrográfica de Adour-Garona se firmó en 1996 un acuerdo entre los agricultores y la agencia hidrológica que define tres umbrales distintos para el canon de extracción: i) la extracción por debajo de 5 000 m<sup>3</sup>/año no se cobra, ii) entre 5 000 y 10 000 m<sup>3</sup>/año se aplica un canon fijo de aproximadamente 38 euros (256 francos), iii) por encima de 10 000 m<sup>3</sup>/año el canon se calculará según el volumen de agua extraído sobre una base fija por metro cúbico. Respecto a los regantes conectados al suministro público de agua, en algunos casos podrán pagar una tarifa variable, en relación con las posibles inversiones realizadas. En otros casos, el regante y la compañía podrán tener un acuerdo contractual por el que se determinen los caudales y volúmenes por encima de los cuales el primero tendrá que pagar tarifas más elevadas. En el último caso, la tarifa se basa en un coste fijo (entre 0,007 y 0,09 euros/m<sup>3</sup>) y uno variable (entre 0,04 y 0,056 euros/m<sup>3</sup>).

Los precios de regadío no reflejan el «coste real» del agua. Generalmente, las *régions* y *départements*, dentro de su política de ordenación territorial, subvencionan las infraestructuras hidráulicas, por ejemplo las redes de irrigación, a fin de que los agricultores puedan soportar los costes de acceso al agua (*mutualisation des coûts*). En el riego colectivo, las subvenciones pueden ser de entre el 60 % y el 80 % de los costes de inversión. Sin embargo, los costes de explotación no se subvencionan.

En Grecia, el agua de riego para los agricultores suele ser gratuita. Sin embargo, en las zonas en las que existen redes modernas de irrigación, los consorcios de mejora de tierras (llamados TOEV) han asumido la explotación y el mantenimiento de la red de irrigación. En este caso, los agricultores suelen pagar una tasa basada en la superficie regada y, a veces, también en el volumen de agua consumido. Por ejemplo, en Creta, la tasa puede ser de entre 0,003 y 0,004 euros/m<sup>2</sup>/año más una cantidad de entre 0,041 y 0,048 euros/m<sup>3</sup> de agua consumida. En los casos en que la tasa se basa exclusivamente en la superficie de regadío, oscila entre 0,006 y 0,016 euros/m<sup>2</sup>. La tarifa depende de los costes de mantenimiento del TOEV.

En Italia, las tasas por extracción aplicables al agua de riego utilizada por los consorcios de mejora de tierras fueron establecidas por el Real Decreto 1775/1933 (modificado posteriormente por el Decreto-Ley 275/1993), que les dio atribuciones para cobrar cánones a los miembros del consorcio. El Real Decreto 1775/1933 fijó la tasa anual para los pequeños y grandes consumos en 0,01 euros (200 liras) por módulo (100 l/segundo o unos 3 millones m<sup>3</sup>/año) de agua consumida y, cuando el agua de riego consumida no se pudiera medir con contador, en 0,001 euros/ha (2 liras/ha). Posteriormente, el Decreto-Ley 275/1993 incrementó estas tasas en un 10 %. Todas ellas pueden reducirse a la mitad si el agua de riego retorna o se infiltra en el suelo. Según el Decreto-Ley 275/1993, cada consorcio de mejora de tierras establece su propio sistema de precios, que suele pertenecer a una de estas dos categorías: monomial o binomial. Los precios monomiales se componen de una tasa única, mientras que los binomiales constan de dos componentes: uno fijo, basado en la superficie regada y uno variable, proporcional al volumen de agua consumido, especialmente destinado a cubrir los costes en electricidad del bombeo.

Según un estudio de 1981 realizado por la ANBI (*Associazione Nazionale Bonifiche ed Irrigazione*) sobre 87 consorcios, 59 de ellos aplicaban la tarifa monomial y 28 la binomial. El mismo estudio mostraba que las tasas individuales anuales por hectárea oscilaban entre 3,08 euros (6 000 liras) y 214 euros (417 000 liras). El Real Decreto 215/1933 estableció que

«la distribución de los costes entre los propietarios de tierras debería hacerse en función de los beneficios obtenidos como resultado de los trabajos de mejora de tierras, tomando como base índices aproximados de los beneficios previstos» (artículo 11). El plan en el que los consorcios de mejora de tierras determinan los beneficios previstos se denomina *piano di classifica* y se basa, de acuerdo con las directrices de la ANBI (1989), en la productividad marginal bruta del agua en el regadío. Asimismo, el agua de regadío goza de una subvención temporal, ya que los consorcios de mejora de tierras sólo deben pagar los costes de explotación y mantenimiento, quedando excluidos los costes de inversión, que normalmente son pagados por el Estado. De hecho, el segundo Plan Verde, de 1966 (Ley de 27 de octubre de 1966), estableció que el Estado financiaría todo el coste de la construcción de infraestructuras para el suministro de agua de regadío. La misma ley estableció además que el Estado podría contribuir a los costes de gestión de los consorcios de mejora de tierras hasta un máximo del 40% y durante los cinco primeros años como máximo. También se pueden conceder a los consorcios préstamos a devolver en 35 años y con una subvención estatal de hasta el 50% de los costes de amortización para las trabajos de mejora de tierras e irrigación de las que sean responsables.

En Portugal, los precios del agua de regadío varían mucho en todo el país y pueden fijarse por hectárea o bien basarse en el volumen consumido. Puede haber también un pago suplementario según el cultivo (concretamente para el tomate, el maíz, el tabaco y el girasol) y el tipo de suelo. Por otra parte, se estima que el coste medio del suministro de agua de regadío es de 0,12 a 0,15 euros/m<sup>3</sup> para los costes de inversión y 0,02 a 0,03 euros/m<sup>3</sup> para los costes variables.

Una iniciativa reciente ha sido la introducción de contadores en los nuevos planes públicos de regadío. Esta iniciativa ha sido un medio de introducir el nuevo sistema de precios basado en el volumen de agua consumido (m<sup>3</sup>). Esta política se ha aplicado principalmente en las asociaciones de regantes con el fin de reducir los costes de transacción. La medición con contadores es importante en el caso de los grandes consumidores. En los pequeños, es válido desde el punto de vista económico más que para el ahorro

de recursos. La medición con contadores <sup>(34)</sup> en la agricultura es prioritaria debido al gran volumen de agua utilizada. La práctica común que sigue en vigor en algunas partes de Portugal es cobrar en función de las hectáreas irrigadas o irrigables. La tarifas que pagan actualmente los agricultores son el modo de mantener el derecho a regar al año siguiente.

En España, los precios del agua de regadío precios no responden al volumen de agua consumido, sin que se expresan como precio por hectárea irrigada, con costes que oscilan entre 5,97 y 208 euros/ha (1 000 y 35 000 pesetas/ha). Este sistema de precios constituye un obstáculo para el uso eficiente del agua. Aunque es difícil determinar el precio medio, incluyendo el agua en bruto y las tarifas de las asociaciones de regantes, se puede estimar en unos 164 euros/ha. Dado que el consumo medio es de unos 6 000 m<sup>3</sup>/ha, el precio por metro cúbico es del orden de 0,027 euros/m<sup>3</sup> (Ortiz, 1998). En realidad, los precios de regadío pueden ir de cero (en zonas de regadío que usan el agua del cauce principal con sistemas de gravedad y sin cargas administrativas) a 0,36 euros/m<sup>3</sup> (en algunas regiones con déficit de agua y cultivos muy intensivos, como Murcia y Almería).

Sin embargo, la situación es más compleja. Así, dentro de una misma región, pueden influir en los precios distintos factores. En la región de Valencia, por ejemplo, el coste que soportan actualmente los agricultores que riegan con aguas subterráneas es de 20 pesetas/m<sup>3</sup> por término medio, mientras que, regando con aguas superficiales, los agricultores sólo pagan entre 0,5 y 2 pesetas/m<sup>3</sup> en casi todos los casos. Estos ejemplos ponen de manifiesto las grandes discrepancias que se registran en los precios, a veces incluso en zonas cercanas de una misma cuenca. Las divergencias entre cuencas obedecen principalmente a variables estructurales, por ejemplo, la orientación de la producción y la superficie de las explotaciones, pero pueden depender asimismo de la dotación de agua y de características técnicas e institucionales.

Las subvenciones y los préstamos a bajo interés fueron los principales instrumentos normativos establecidos por la Ley de 1911, que es

<sup>(34)</sup> La medición es importante para controlar el caudal vertido, el tiempo y el volumen.



esencialmente legislación auxiliar (Ley de auxilio) para fomentar iniciativas de la empresa privada y, sobre todo, de los propios regantes. El sistema de regulación financiera y económica definido por la Ley de Aguas de 1985 actualmente vigente mantiene las dos características básicas de la situación anterior, es decir, el carácter compensatorio con respecto a las inversiones estatales y la subvención de los costes; todo ello pese a su propósito original de revisar el antiguo sistema. El resultado financiero de los cánones y tarifas definidos en la Ley de Aguas de 1985 sigue representando una subvención del agua en bruto del orden del 40% de la inversión total. Esta subvención se eleva al 90% cuando se aplican las condiciones de la Ley de 1911. La situación varía en lo que respecta a las aguas subterráneas. De hecho, casi todos los agricultores que las utilizan para regadío pagan prácticamente todos los costes de las obras hidráulicas de mantenimiento y explotación.

En Chipre, el agua de regadío de los proyectos gubernamentales (más del 50% del agua de regadío) se vende directamente a los agricultores o a través de las divisiones locales de regadío sobre una base volumétrica (por metro cúbico). Sin embargo, el agua suministrada por proyectos controlados por los municipios se paga en muchos casos sobre una base temporal o con arreglo a la superficie irrigada, aunque está ganando terreno el uso de contadores. En Chipre, el regadío es el ámbito más subvencionado. En los proyectos de regadío estatales, las subvenciones representan más del 60% de los costes totales (en torno al 34% del coste unitario medio del suministro se recupera después de la subvención). También se subvencionan los proyectos de regadío comunales, por un valor de aproximadamente dos terceras partes del coste de capital, mientras que la tercera parte restante es facilitada por el Estado en condiciones favorables. En las divisiones de regadío, la subvención depende del tipo de cultivo (cultivos de invierno, 80%; cultivos de primavera, 75%; cultivos perennes, 66,67%), en teoría por la estacionalidad de los cultivos. En las asociaciones de regantes, la subvención depende de la base de reparto del agua entre los usuarios (cuanta más agua posea el 25% de los socios, menor la aportación estatal). La subvención del agua para el regadío le cuesta al Estado unos 21,5 millones de euros (12,5 millones de libras chipriotas) al año. Por otra

parte, las tarifas del agua de regadío resultante de la reutilización de aguas residuales depuradas se supone que será de 34,5 euros/m<sup>3</sup> (20 libras chipriotas/m<sup>3</sup>).

### ***Recuperación íntegra de los costes en los precios del agua de regadío***

En el futuro, la recuperación íntegra de los costes será sin duda un tema importante a tratar para el regadío. Existe un consenso general en la comunidad internacional de que la recuperación íntegra de los costes se debiera usar como instrumento para mejorar el uso del agua. Algunos expertos nacionales son incluso de la opinión de que la introducción de una recuperación parcial de los costes favorecería, por ejemplo, unos sistemas de irrigación más eficaces si los gobiernos exigieran dichos sistemas para la concesión de subvenciones limitadas.

No obstante, al estudiar la aplicación de la recuperación íntegra de los costes, habría que distinguir entre los cultivos regados con aguas superficiales y los regados con aguas subterráneas. En el primero de los casos, los agricultores normalmente pagan un precio nominal por el agua de riego (aproximadamente 0,01 euros/m<sup>3</sup>), mientras que en último caso pagan casi todo el coste del agua.

En Italia, la Ley Gall de 1994 pide un sistema de tarifas que garantice la recuperación de todos los costes de explotación y de inversión (incluidos la amortización y el servicio de la deuda). Sin embargo, la ley no prevé la recuperación íntegra de los costes en el caso del agua de regadío.

En el caso de España, el incremento del precio del agua influiría en la capacidad competitiva de la agricultura de regadío del país. La principal conclusión a la que llegan documentos recientes sobre este tema (Sumpsi Viñas, 1994; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1995; Corominas, 1996) es que la competitividad de los cultivos españoles de regadío de gran escala (cultivos cerealísticos, oleaginosos, industriales y forrajeros, que representan en conjunto el 65% de la superficie regada total) depende en gran medida del coste del agua. Si éste se incrementara sustancialmente serían incapaces de competir, lo cual afectaría en par-

ricular a los cultivos de regadío que requieren gran cantidad de energía. Esto último es aplicable sobre todo a algunas regiones de la España peninsular, pero no puede extrapolarse a la totalidad del territorio español ni a la mayoría de los cultivos mediterráneos. Además, los agricultores que emplean aguas subterráneas ya están pagando casi todo su coste.

En Chipre, la implantación de la recuperación íntegra de los costes tendría una repercusión importante en la capacidad competitiva de la agricultura: de acuerdo con un estudio allí realizado, en casi todos los cultivos el coste del agua oscila entre 354 euros/ha (200 libras chipriotas) y 1 036 euros/ha (600 libras chipriotas/ha), según la cantidad de agua utilizada: 23 % del coste variable y 17 % de la producción total en el caso de los cítricos; 17 % y 11 % en el caso de las patatas de primavera. Si se recuperara el 100 %, el coste del agua aumentaría al 38 % de los costes totales de producción en los cítricos y al 16 % en las patatas.

### 2.1.3. PRECIOS DEL AGUA PARA LA INDUSTRIA

En comparación con los países europeos del norte, en los países mediterráneos la industria representa una pequeña proporción del consumo total de agua, normalmente entre el 3 y el 5 %.

En Francia, los precios del agua para la industria responden al mismo sistema y pueden coincidir con los del agua para consumo doméstico, excepto en los casos de abastecimiento en grandes cantidades, en los que se pueden hacer descuentos. También es posible que las industrias cuenten con sus propias fuentes de abastecimiento de agua, por lo que sólo pagarán a la agencia hidrológica la tasa por extracción.

En Portugal, los precios del agua para la industria se cobran con arreglo al volumen utilizado y al índice de carga contaminante.

En España, los precios del abastecimiento de agua a las industrias que están conectadas a las redes municipales son ligeramente más elevados que los correspondientes al consumo doméstico. Generalmente constan de un doble componente: uno fijado en función del volumen contratado y otro variable, que depende del volumen consumido.

No se pudo disponer de los precios del agua para la industria en los demás países.

## 2.2. Inversiones

En Malta no había información disponible sobre las inversiones. En los demás países, las tendencias de la inversión se han caracterizado principalmente por la financiación intensa a fin de dar cumplimiento a la Directiva 91/271/CEE sobre aguas residuales urbanas. Se han concebido grandes planes de inversión (por ejemplo, en Grecia y España) para mejorar las redes de saneamiento y las estaciones depuradoras. Otros problemas que se plantean, como la sequía, han reorientado las prioridades hacia la necesidad urgente de invertir en infraestructuras de regulación y almacenamiento a fin de garantizar el abastecimiento de agua, en particular en Italia y España.

En Francia, las inversiones estarán encaminadas a cumplir los requisitos de la Directiva 91/271/CEE. Las obligaciones directas se han incorporado a la legislación francesa por el Decreto 94-469 de 3 de junio de 1994 y por las resoluciones de 22 de diciembre de 1994 y constituyen «el coste mínimo» previsto por la directiva. La cifra calculada para el período 1992-2005 es de 83 300 millones de francos (base de 1994) <sup>(35)</sup>, de los cuales el 76 % podría gastarse antes de diciembre del 2000.

En Grecia, las grandes inversiones se relacionan con la aplicación de la Directiva 91/271/CEE.

Las inversiones en Portugal no se consideraron suficientes para cubrir las necesidades de infraestructuras. El objetivo anunciado por el Gobierno es alcanzar para el año 2000 una cobertura del 95 % de la población en el suministro de agua y del 80 % de la población en depuración de aguas residuales. El porcentaje de conexión a la red pública de saneamiento pasó del 38 % en 1981 al 55 % en 1990, pero sigue siendo bastante bajo. El porcentaje se eleva al 91 % en Lisboa, pero sigue siendo inferior al 25 % en algunas regiones, como Norte (EU-12: 86 %). El porcentaje de conexión a la depuración de aguas residuales era del 21 % en 1992 (EU-12: 60 %). El porcentaje de conexión

<sup>(35)</sup> La cantidad citada se basa en lo exigido por la directiva.

a la red pública de suministro de agua era del 77% en 1991, frente a una media europea del 95,1%. Uno de los objetivos del Plan de Desarrollo Regional (PDR) para el 2000 es que el 95% de la población quede conectada a las redes públicas de suministro, con un servicio de buena calidad <sup>(36)</sup>. En el campo industrial, el objetivo anunciado por el Gobierno es conseguir el pleno cumplimiento de las directivas de la CE y el tratamiento del 80% de la contaminación industrial para el 2000.

En España <sup>(37)</sup>, en el marco del proyecto de Plan Hidrológico Nacional (1993), se ha calculado que, para poder hacer frente al actual défi-

cit de infraestructuras hidráulicas y responder a la creciente demanda de agua, la inversión necesaria se cifraría en 4 500 000 millones de pesetas. El cumplimiento del plan nacional de saneamiento y depuración de aguas residuales (resolución de 28 de abril de 1995) exige la inversión de 1 500 000 millones de pesetas. Se supone que el Estado sólo financiará el 20%, ya que las inversiones para saneamiento y depuración entran dentro de las competencias de las Comunidades Autónomas y de los ayuntamientos. Las inversiones previstas en infraestructuras de saneamiento ascienden a aproximadamente 200 000 millones de pesetas para una período de cinco años (1994-1999).

---

<sup>(36)</sup> En la actualidad está conectado el 77% de la población, aunque sólo el 40% con un buen servicio.

<sup>(37)</sup> Véase el perfil nacional para conocer detalles sobre las inversiones.

**Cuadro 1. Inversiones en suministro de agua y saneamiento**

País	Tipo	Calendario	Cantidad (millones de euros) (*)
Portugal: públicas	Suministro de agua		659
Privadas		Plan de Desarrollo Regional	
EPAL	Suministro de agua y aguas residuales	1994-1999	193
Cuatro nuevas compañías municipales (²)	Suministro de agua y aguas residuales		311
España: públicas	Infraestructuras hidráulicas (PHN 1993)	1992-2012	26 870
	Plan nacional de saneamiento y depuración de aguas residuales	1995-2005	8 956
Grecia (Ministerio del Medio Ambiente)	Redes de alcantarillado en construcción	1993-2000	440
	Ampliación de las redes de alcantarillado construidas		
	Estaciones depuradoras planeadas y en construcción	2000-2005	50
		1993-2000	735
		2000-2005	370
Francia	Aplicación de la directiva sobre aguas residuales urbanas	1992-2005	12,575
Chipre	Plan Estratégico de Desarrollo de obras de suministro de agua y saneamiento	1994-1998	143

(¹) Cifras basadas en el tipo de cambio mensual del euro del 1 al 31 de abril de 1998.

(²) Aguas de Cavado, Aguas do Douro, Aguas do Barlavento, Aguas de Sotavento.



### 3. Interrelación entre el sector público y el privado

---

Se reconoce la importante función de los gobiernos y demás instituciones públicas en el abastecimiento de agua potable, ya que se encargan de proteger el recurso, hacer una distribución equitativa entre los usuarios, regular la cantidad y la calidad y, en algunos casos, controlar los abusos monopolísticos cometidos por las compañías del agua. Sin embargo, el sector privado también tiene una función que desempeñar. La necesidad de una participación de éste en el sector de los recursos hídricos que ayude a conseguir las infraestructuras y los servicios adecuados ha sido confirmada por la comunidad internacional, concretamente en la Conferencia Internacional sobre recursos hídricos y desarrollo sostenible de 1998. Los países en los que más se interesa la relación entre participación pública y participación privada son Francia, Portugal, España e Italia, mientras que en Grecia, Chipre y Malta predomina la intervención pública.

En el caso de Portugal e Italia, la evolución de una gestión pública a una gestión privada de los servicios relacionados con el agua es un fenómeno reciente (1993 y 1992, respectivamente). La gestión se está delegando cada vez más debido a las nuevas condiciones y limitaciones que impone el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Directiva 91/271/CEE, especialmente en lo que atañe a la financiación de las inversiones. De momento es demasiado pronto para evaluar la incidencia de la participación privada en el sector de los recursos hídricos. Pero dicha evaluación seguirá siendo difícil mientras no se establezcan claramente unos indicadores reglamentarios de los resultados obtenidos. Estos parámetros permitirían que cada distribuidor adoptara medidas internas y harían posible preparar a escala nacional las distintas fases de acuerdo con los recursos financieros disponibles.

También hay que subrayar el papel de los consumidores. Las asociaciones se han extendido y centran sus actividades en aumentar la información a la población. Ello ha generado indudablemente una mayor presión sobre los ayuntamientos para que sean más transparentes en lo que respecta a los procesos relacionados con el abastecimiento de agua y las aguas residuales.

Francia es sin duda el país en el que está más consolidado el papel del sector privado en la gestión pública de los servicios relacionados con el agua. La gestión de los servicios públicos de abastecimiento en Francia ha sido regulado jurídicamente por el Código de los Municipios, que establece la obligación de que estos últimos se ocupen del abastecimiento de agua potable. Sin embargo, no prevé ninguna norma específica para la gestión del servicio, que puede ser directa o indirecta. En la actualidad, las compañías privadas suministran en torno a un 85 % del agua potable en virtud de un sistema de delegación. La delegación de la gestión del servicio por medio de una «concesión» o «leasing» (*affermage*) es el marco en el que se inscribe con más frecuencia la relación entre las compañías privadas y las administraciones públicas locales. Históricamente, parece que la intervención privada en la gestión de los servicios relacionados con el agua tiene sus raíces en que en los presupuestos públicos no se hayan tomado en consideración las necesarias inversiones en infraestructuras. Ello ha llevado a la situación de que servicios bien gestionados y baratos hayan tenido que ser asumidos por compañías privadas si, por ejemplo, en las cuentas públicas no se incluyeron en su momento inversiones para reparaciones a largo plazo (Barraqué, 1997).

La interrelación entre los sectores público y privado ha sido objeto de un largo debate en Francia; sin embargo, las consideraciones que sustentan este debate han evolucionado desde la tendencia de privatización de las décadas de los años setenta y ochenta. En particular, el tema de la adjudicación y ejecución de contratos ha sido objeto de una serie de leyes aprobadas por el Parlamento francés desde 1993. La Ley de 29 de enero de 1993 sobre prevención de la corrupción y transparencia en la vida económica y en los contratos públicos (*loi Sapin*) impone obligaciones a la administración pública y a las compañías privadas de aumentar la transparencia y la información a los consumidores, así como de que la gestión pública y la gestión delegada se sitúen sobre una base idéntica de costes reales. Esta ley fue modificada en febrero de 1995. La ley de 1993 limita los contratos a una duración de 20 años, mientras que, anteriormente, los contratos eran ampliables a 30 años dependiendo del porcentaje de inversión. La ley incluye asimismo una cláusula acerca de los niveles de tarifas y prevé un pro-

cedimiento según el cual la compañía de agua tiene que entregar un informe anual sobre el nivel de los servicios realizados. En el ámbito local, los municipios son responsables de seleccionar y controlar los servicios de gestión del agua, y el alcalde (*maire*) posee algunos poderes de decisión, en particular en lo que se refiere a las inversiones.

En Grecia, la concesión y la gestión de las redes de abastecimiento y saneamiento y de las estaciones depuradoras están previstas en la legislación nacional (Ley 2052/92, Decreto Presidencial 609/85); sin embargo, la situación sólo se da en Atenas, donde hay una estación depuradora propiedad de EYDAP y explotada por una empresa privada. La gestión del agua sigue estando en manos públicas (municipios y empresas públicas, DEYA).

En Italia, antes de la aplicación de la Ley 142/90, las administraciones locales no tenían permitido crear empresas de capital mixto o conjunto con la participación de capital privado. La Ley 142/90 autorizó la creación de empresas de este tipo, siempre que la mayor parte del capital fuera público. Más tarde, la Ley 49872 estableció (artículo 12) que las provincias y municipios podían crear empresas específicas de capital conjunto en las que el capital público no tenía por qué ser mayoritario, pero no podía ser inferior al 20%. La reciente Ley 36/94 ofrece la posibilidad de otorgar concesiones del servicio a empresas privadas en los lugares donde el grado de distribución pública sea bajo, en particular donde no haya un control de calidad, donde no exista un servicio municipal de depuración de aguas residuales o sea inoperante, o donde las inversiones de la administración municipal sean insuficientes. Una vez las regiones hayan definido los ATO (en los que se supone que deberá operar una única compañía del agua) se iniciarán nuevas concesiones de la gestión de servicios hidrológicos a empresas privadas.

Recientemente, algunos inversores extranjeros han adquirido capital en empresas italianas de suministro de agua: Lyonnaise des Eaux ha adquirido el 49% del capital de CREA (Costruzione Riodino Esercizio Acquedotti) y Générale des Eaux ha adquirido el 50,31% del capital de dos empresas de agua que operan en la zona metropolitana de Génova (Acquedotto De Ferrari Galliera y Acquedotto Nicolay).

En Portugal, pese a los grandes esfuerzos financieros de los municipios y del Gobierno del Estado, apoyados por fondos europeos para mejorar los sistemas existentes, las grandes infraestructuras (instalaciones de depuración) siguen siendo deficientes o están por construir. Los ámbitos que más preocupan son la ampliación de las redes de abastecimiento y saneamiento, la calidad del agua y la recogida y depuración de aguas residuales, incluidas las actividades ya existentes. También los problemas que se plantean, como la sequía, han reorientado las prioridades hacia la necesidad urgente de invertir en infraestructuras de regulación y almacenamiento a fin de garantizar el abastecimiento de agua. Los Decretos-Ley 379/93 y 319/94 autorizan la presencia de capital privado en los sistemas de suministro de agua, saneamiento y aguas residuales. El Decreto-Ley 147/95 crea un procedimiento nacional de control para examinar el proceso de licitación y hacer recomendaciones. El factor de decisión más importante en los procedimientos de licitación es el precio que se propone en pago por los servicios prestados. Las grandes redes de suministro de agua y saneamiento siguen estando bajo control público. Tras la introducción de los Decretos-Ley 379/93 y 319/94 se crearon seis compañías, cuyas acciones de propiedad estatal (51%) pertenecen a *Investimentos Participações Epresaries – Águas de Portugal* (IPE-ADP), un nuevo holding estatal que se encarga de la ejecución y la planificación estratégica de la legislación sobre el agua, así como decidir sobre los concesionarios de las redes municipales. Este procedimiento, sin embargo, ha sido acogido con recelo por los municipios, ya que ha supuesto modificar un sistema que era exclusivamente público y que constituía un importante ámbito monopolista de competencias municipales. Hasta ahora, sólo algunos municipios han dado concesiones.

El sistema español es muy similar al francés. Hay una importante participación privada en la distribución de agua potable y la depuración de aguas residuales. Estos servicios pueden ser gestionados directamente (por el ayuntamiento o por una entidad que sólo responde ante el mismo) o indirectamente (la responsabilidad del servicio corresponde a un intermediario entre el consumidor y el ayuntamiento). La gestión indirecta se basa en la privatización de la gestión del servicio. Los tres sistemas más frecuentes son la empresa mixta, las concesiones y el

leasing. En las empresas mixtas (ayuntamiento junto con uno o más socios privados), la gestión responde a criterios comerciales y el ayuntamiento interviene en el control y la gestión de la empresa. En el caso de las concesiones y del leasing, la gestión es llevada a cabo en su totalidad por empresas privadas, y se basa en contratos con el ayuntamiento. La privatización del abastecimiento de agua municipal ha sido objeto de un intenso debate en España, sobre todo en lo que se refiere a sus efectos sobre los precios. En años recientes muchos sistemas de abastecimiento de agua han sido transferidos a la gestión privada (Vigo, Lleida, Badajoz, Cáceres, San Fernando, Algeciras, Soria, Toledo, Oviedo, Granada, Jaén, Jerez de la Frontera, Málaga, Lugo, Ponferrada, Valladolid, Salamanca, Guadalajara, Ferrol). Se estima que el nivel de participación de las empresas privadas en el sector español del agua (abastecimiento urbano) abarca el 10% de las ciudades, lo cual representa el 36% de la población.

Por último, un cambio que se ha producido recientemente es el establecimiento de empresas de propiedad estatal en casi todas las cuencas, por ejemplo Aguas de la Cuenca del Sur, Aguas de la Cuenca del Ebro, Júcar y Guadalquivir. Las nuevas empresas serán las responsables de contratar, construir y explotar todo tipo de infraestructuras relacionadas con

los recursos hídricos con un 50% de cofinanciación pública. Esta última condición supone que habrá que buscar financiación privada para completar el 50% restante. Dichas empresas también estarán a cargo de gestionar casi todas las fases del ciclo hidrológico, desde los acuíferos hasta la depuración de aguas residuales. El objeto de estos cambios es reducir la participación financiera del Gobierno en las inversiones en infraestructura a medio y largo plazo.

Los servicios relacionados con el agua en Chipre son sobre todo públicos y la única interrelación pública/privada importante se produce en el campo de la desalinización. La principal desalinizadora (20 000 m<sup>3</sup>/día de capacidad) entró en servicio en abril de 1997 en Dhekelia. Se construyó con la fórmula «BOOT» (built-own-operate-transfer, construcción-propiedad-explotación-transferencia) de modo que el contratista (suministrador) se comprometió a construir y explotar la desalinizadora y suministrar agua al Estado. Hay que señalar que se ha dado instrucciones a los suministradores de agua desalinizada de que aumenten la producción a 40 000 m<sup>3</sup>/día para junio de 1998.

En Malta, apenas existe el sector privado. Sólo están gestionadas por este último unas pocas estaciones de ósmosis inversa, así como algunas estaciones depuradoras.





## CAPÍTULO II

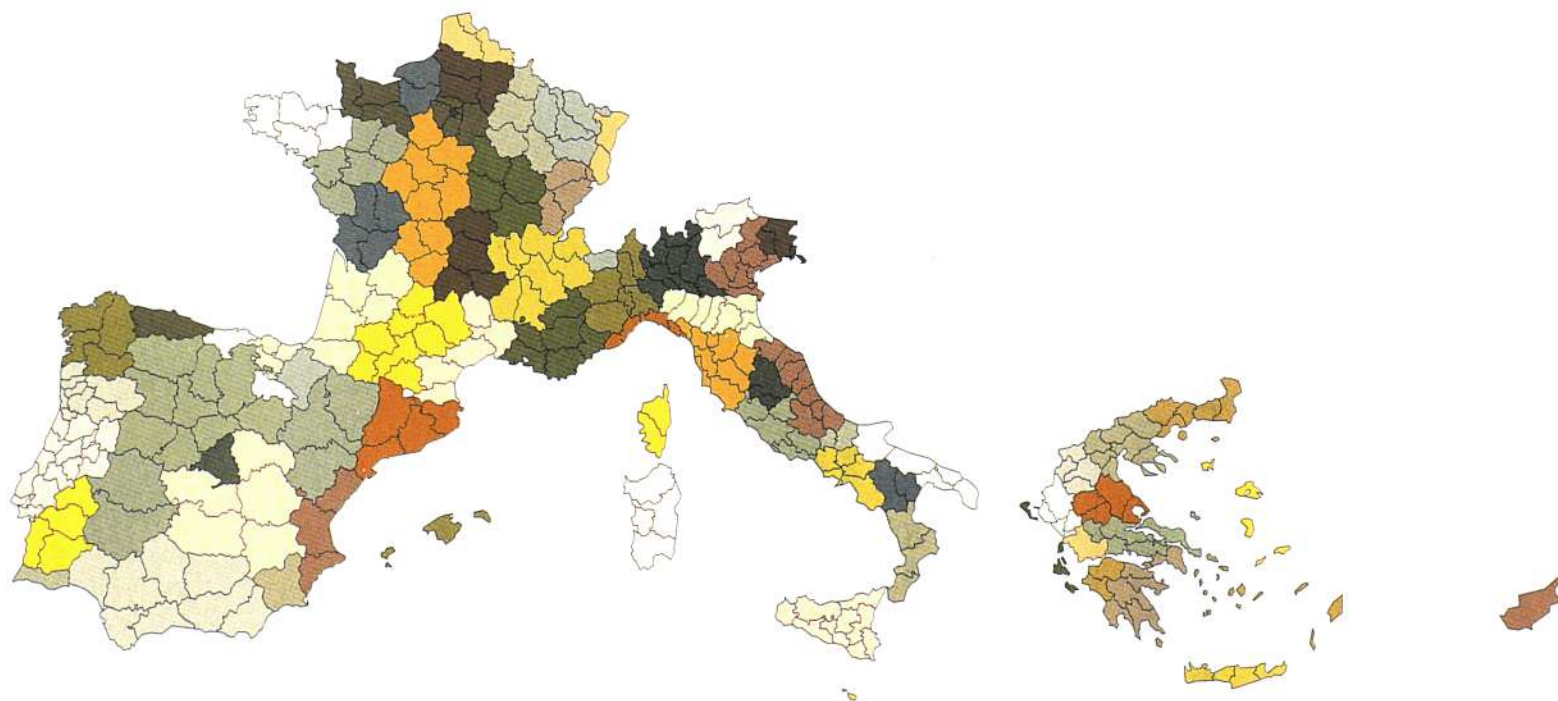
# Descripción general de la disponibilidad de recursos hídricos y del uso sectorial del agua

---

En el capítulo II se hace una descripción general de las grandes tendencias que muestran actualmente la disponibilidad de agua y sus usos (es decir, urbano, agrario, industrial y energético) y se hacen algunas extrapolaciones hasta el 2015. En él se presentan los conjuntos básicos de datos sobre suministro de agua, demanda de agua e índices de explotación y consumo (es decir, relación entre la oferta y la demanda). El capítulo incluye asimismo un punto sobre la disponibilidad de agua y su utilización en las cuencas internacionales de Portugal y España y una referencia específica al concepto de planificación hidrológica ya desarrollado en España por medio del Libro Blanco sobre el Agua y del Plan Nacional de Regadíos.

## 1. Descripción general de la disponibilidad de recursos hídricos

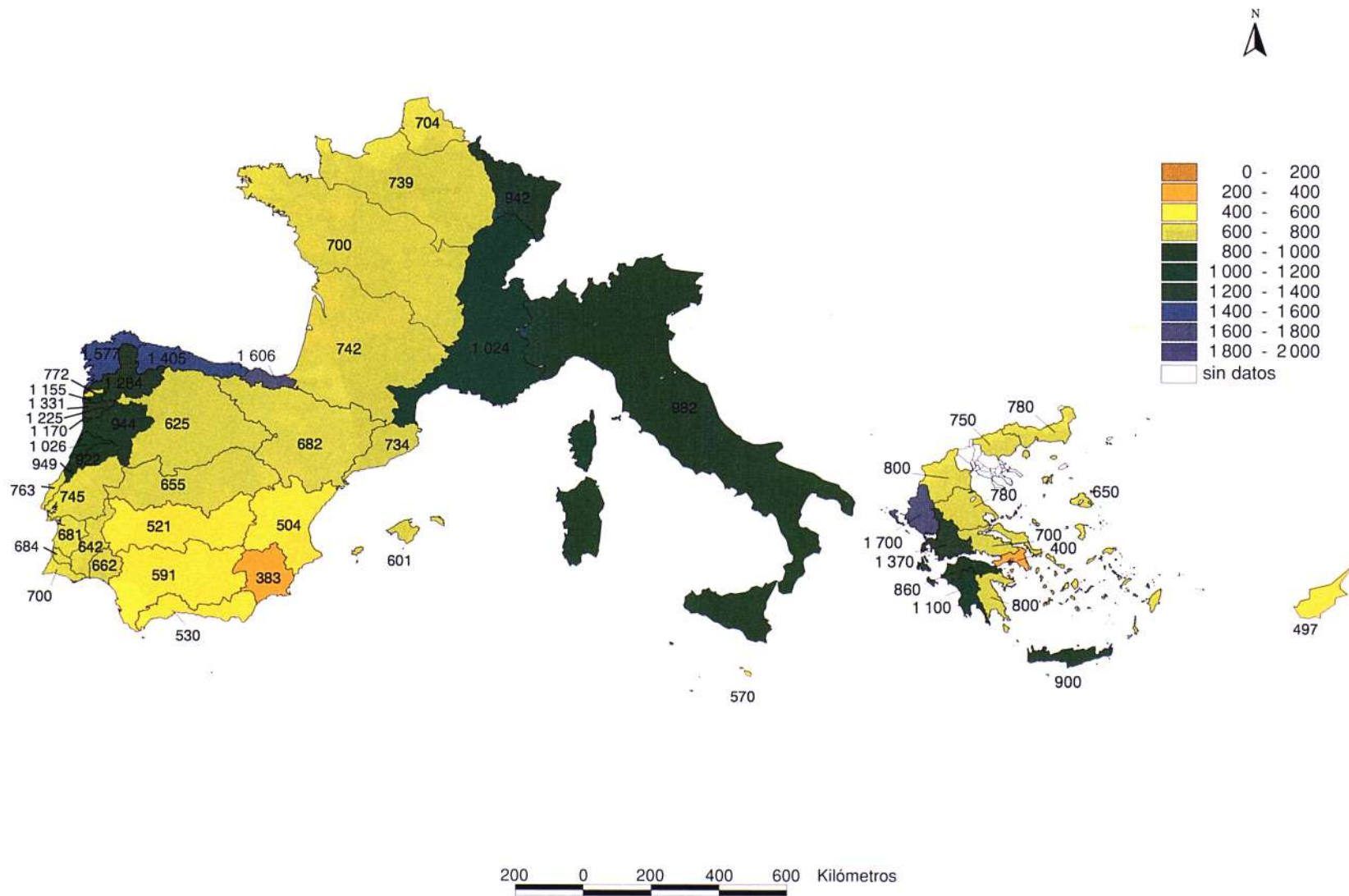
BLOQUES DE DATOS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS RENOVABLES  
Fronteras de las regiones NUTS 3



200 0 200 400 600 Kilómetros

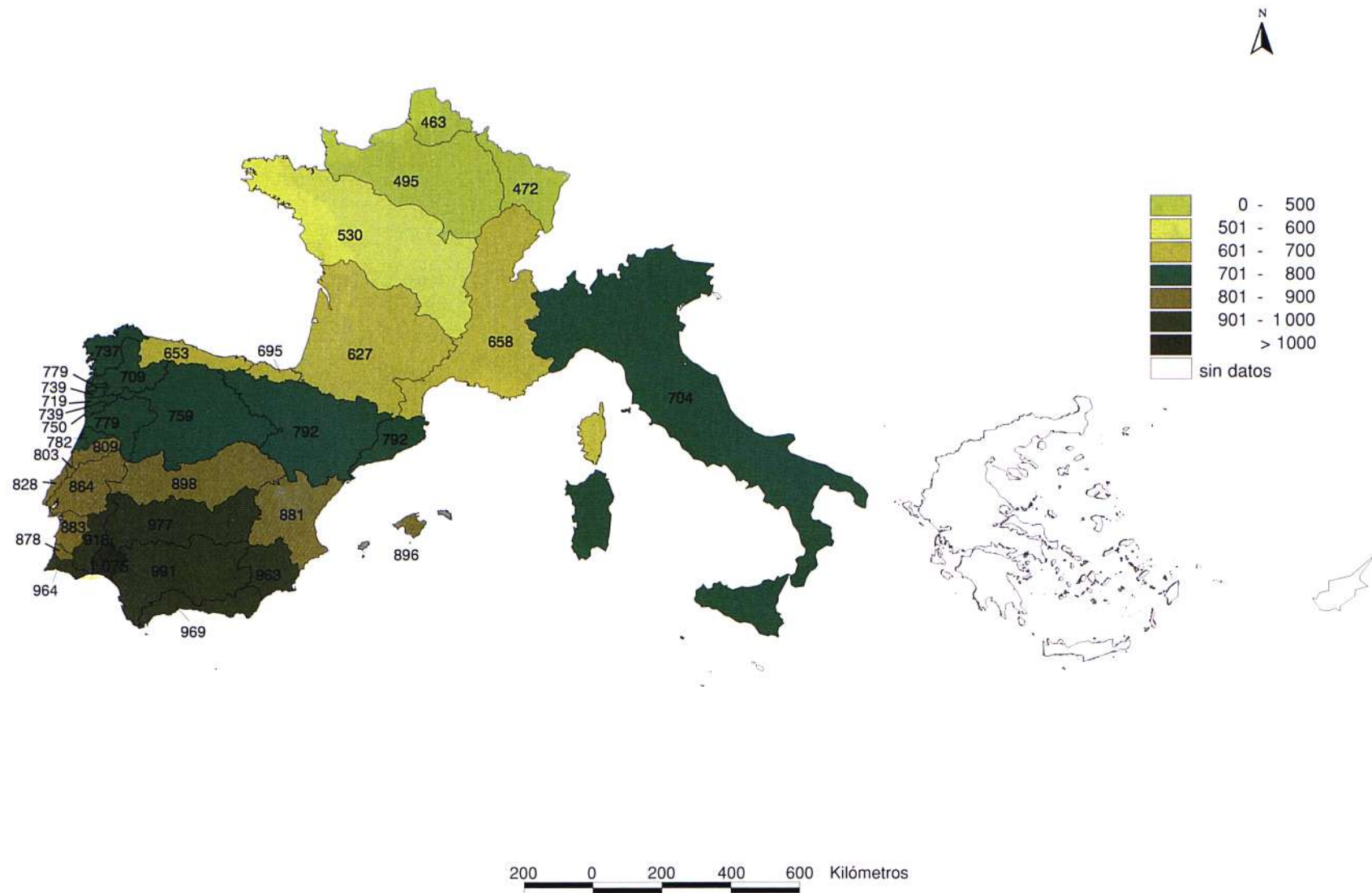


## Precipitación media (mm/año)

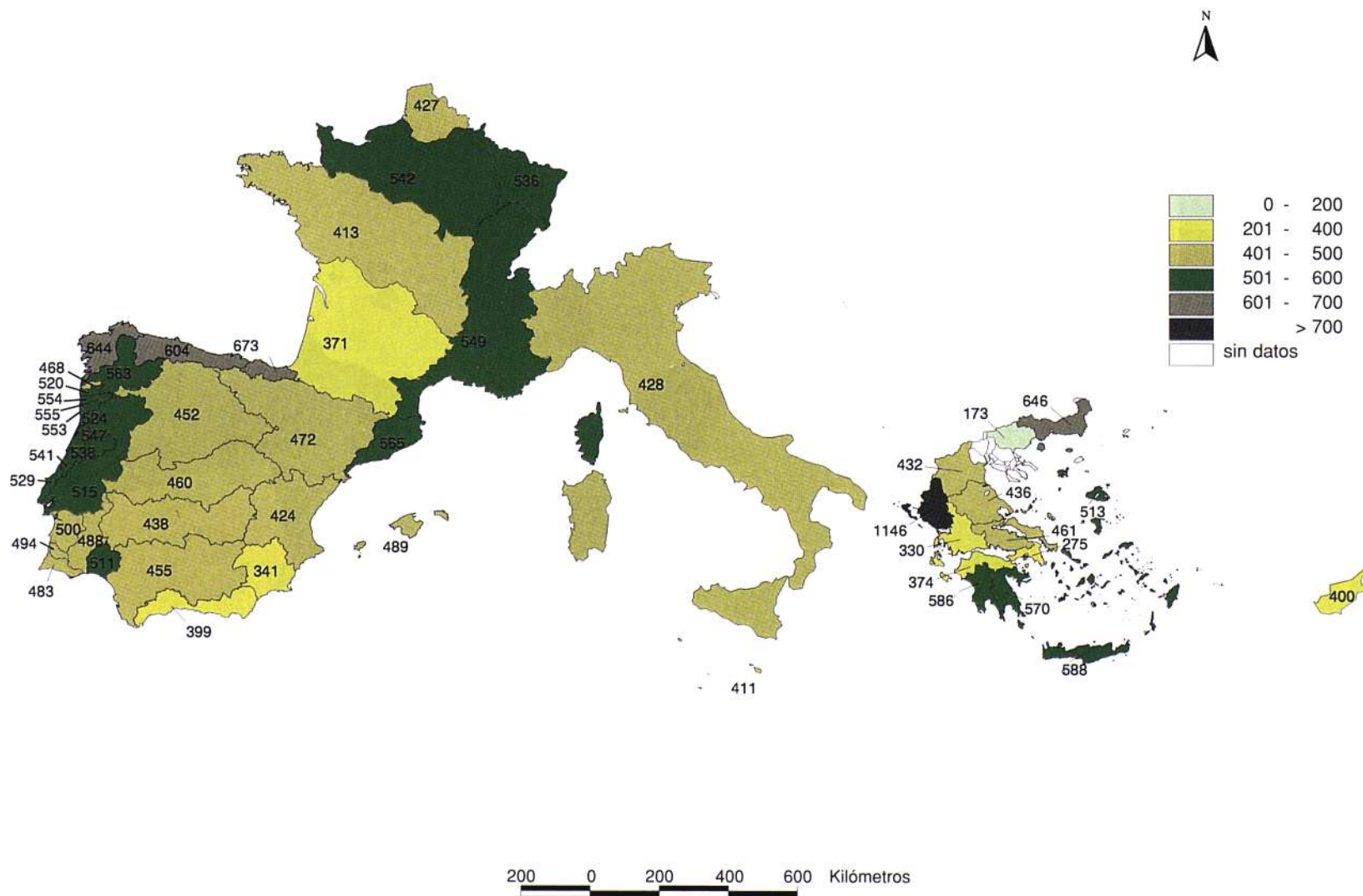




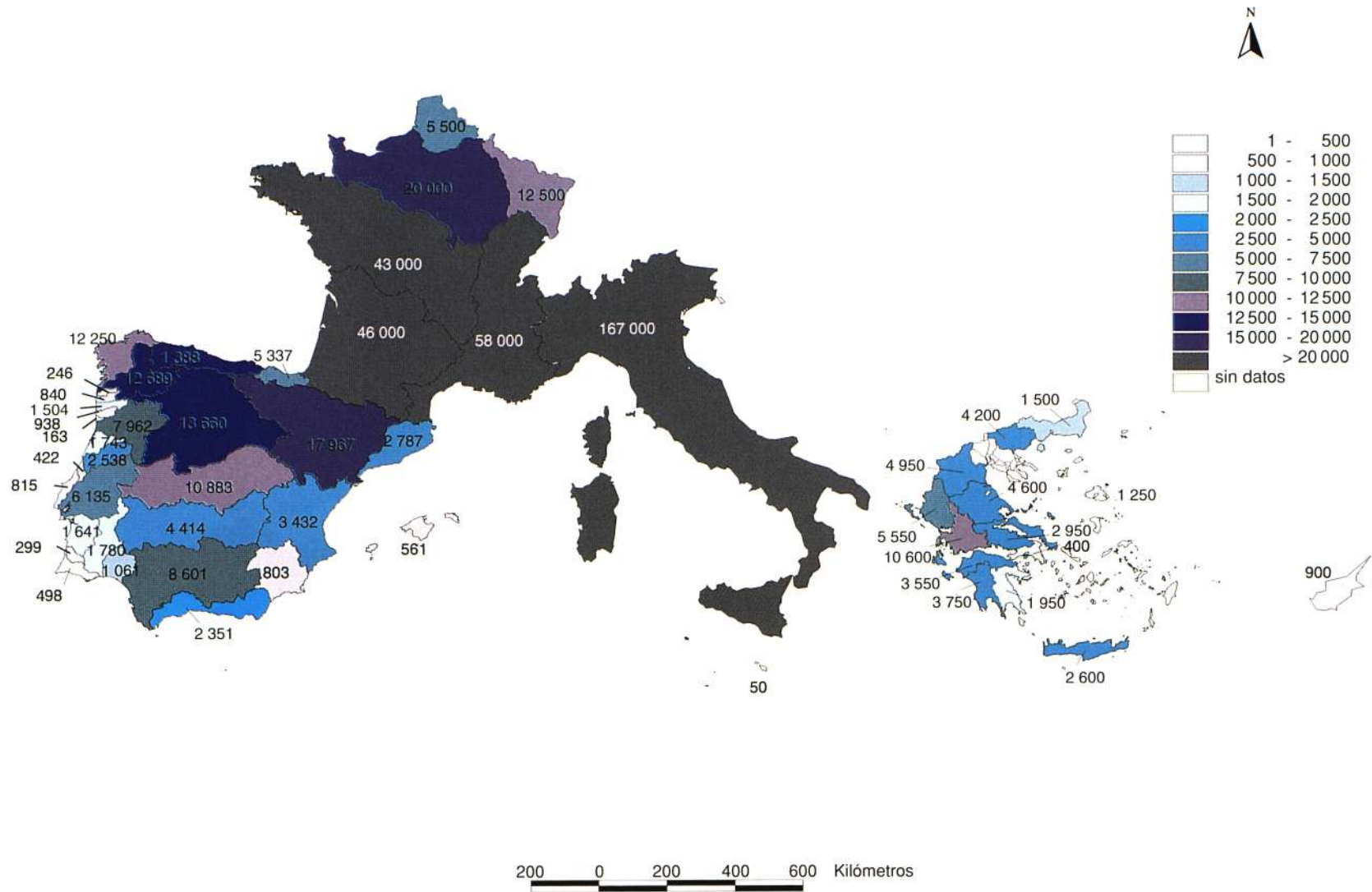
### Evapotranspiración potencial (mm/año)



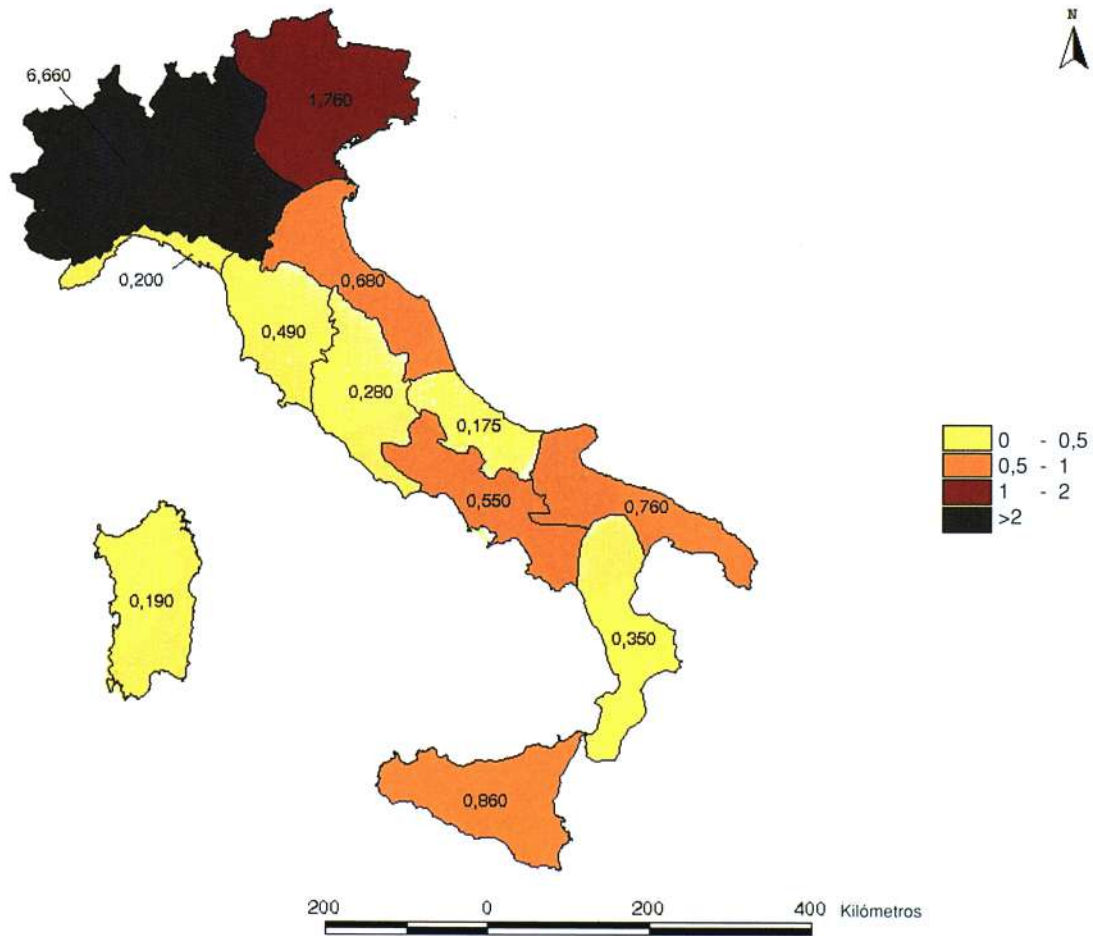
## Evapotranspiración real (mm/año)



### Recursos hídricos renovables internos (hm<sup>3</sup>/año)

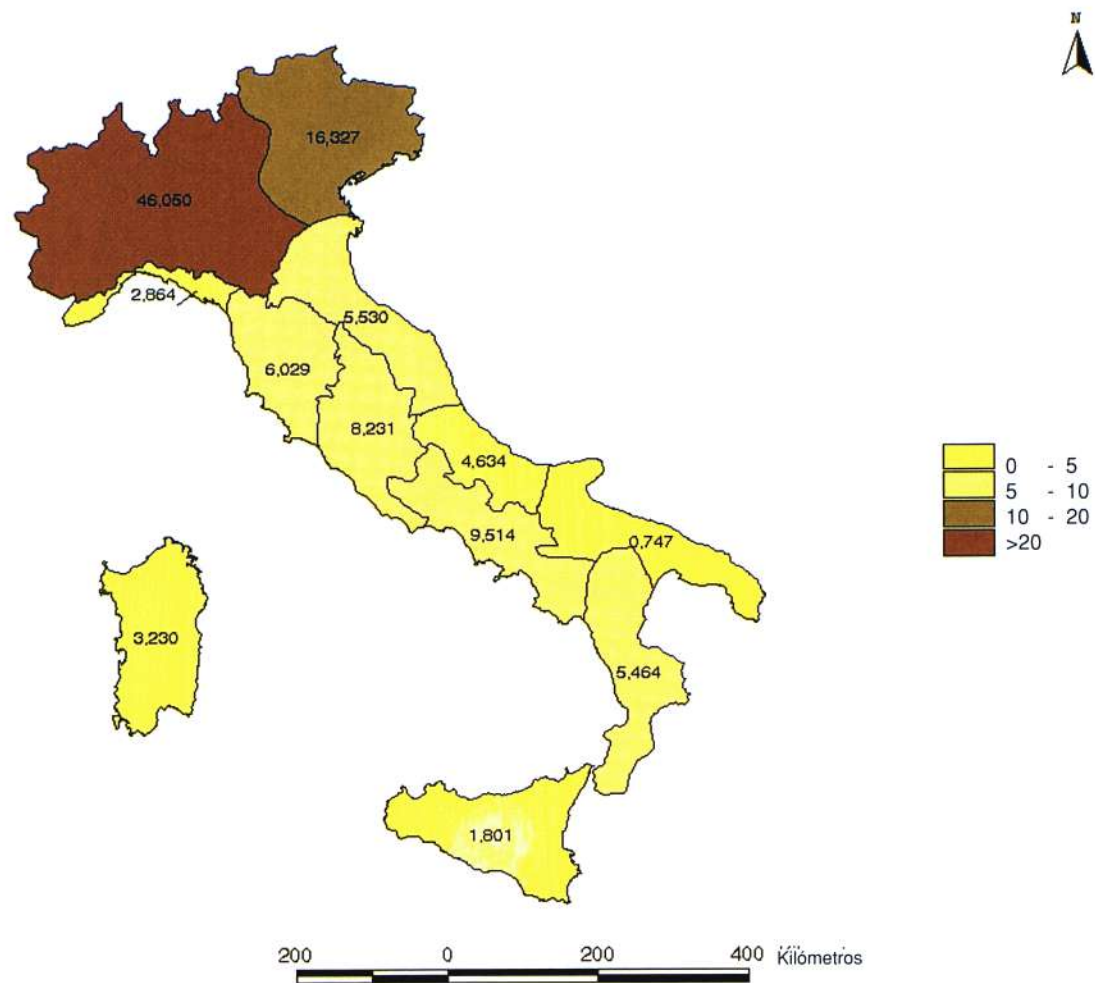


### Recursos potenciales de aguas subterráneas (km<sup>3</sup>/año)

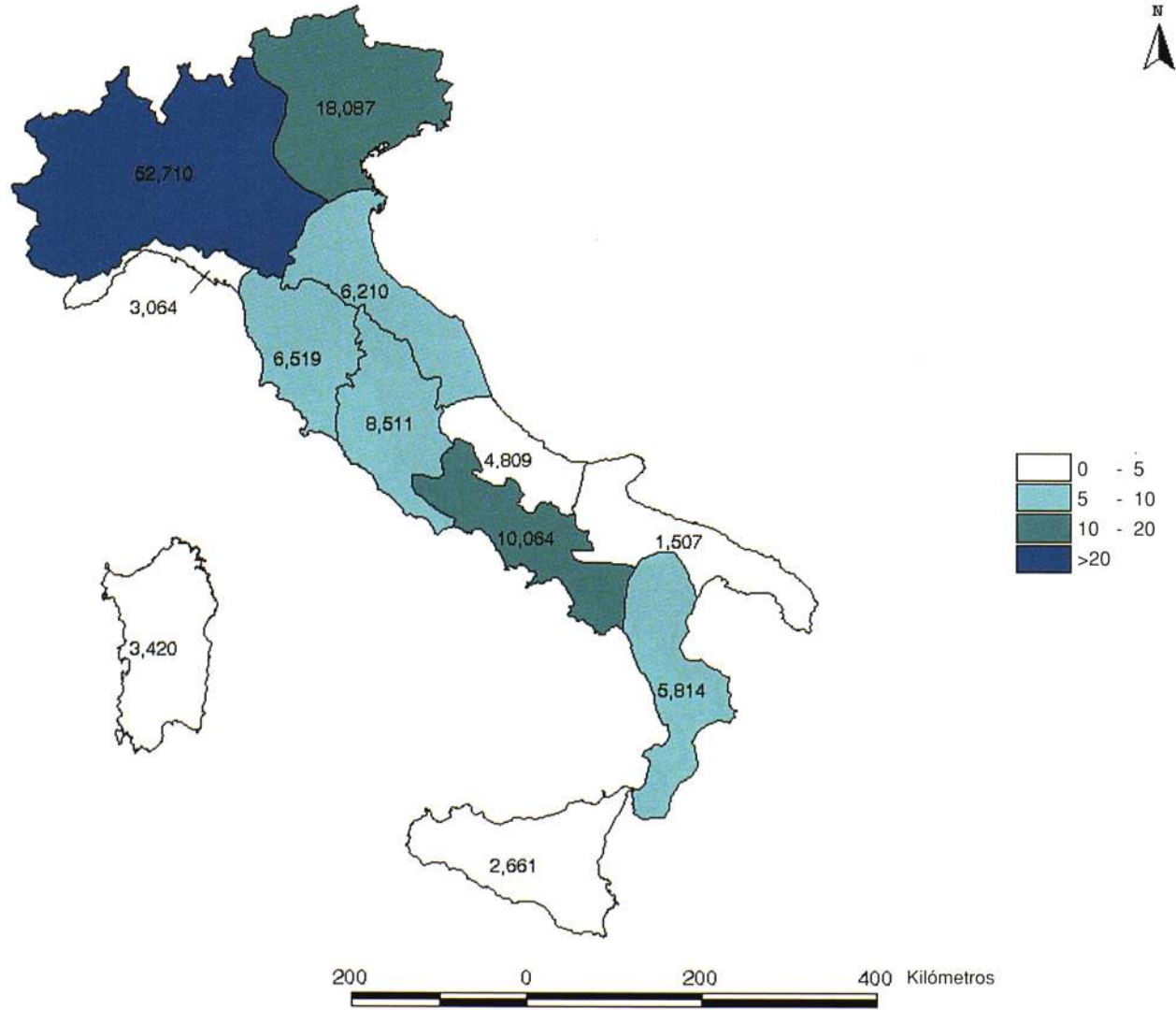




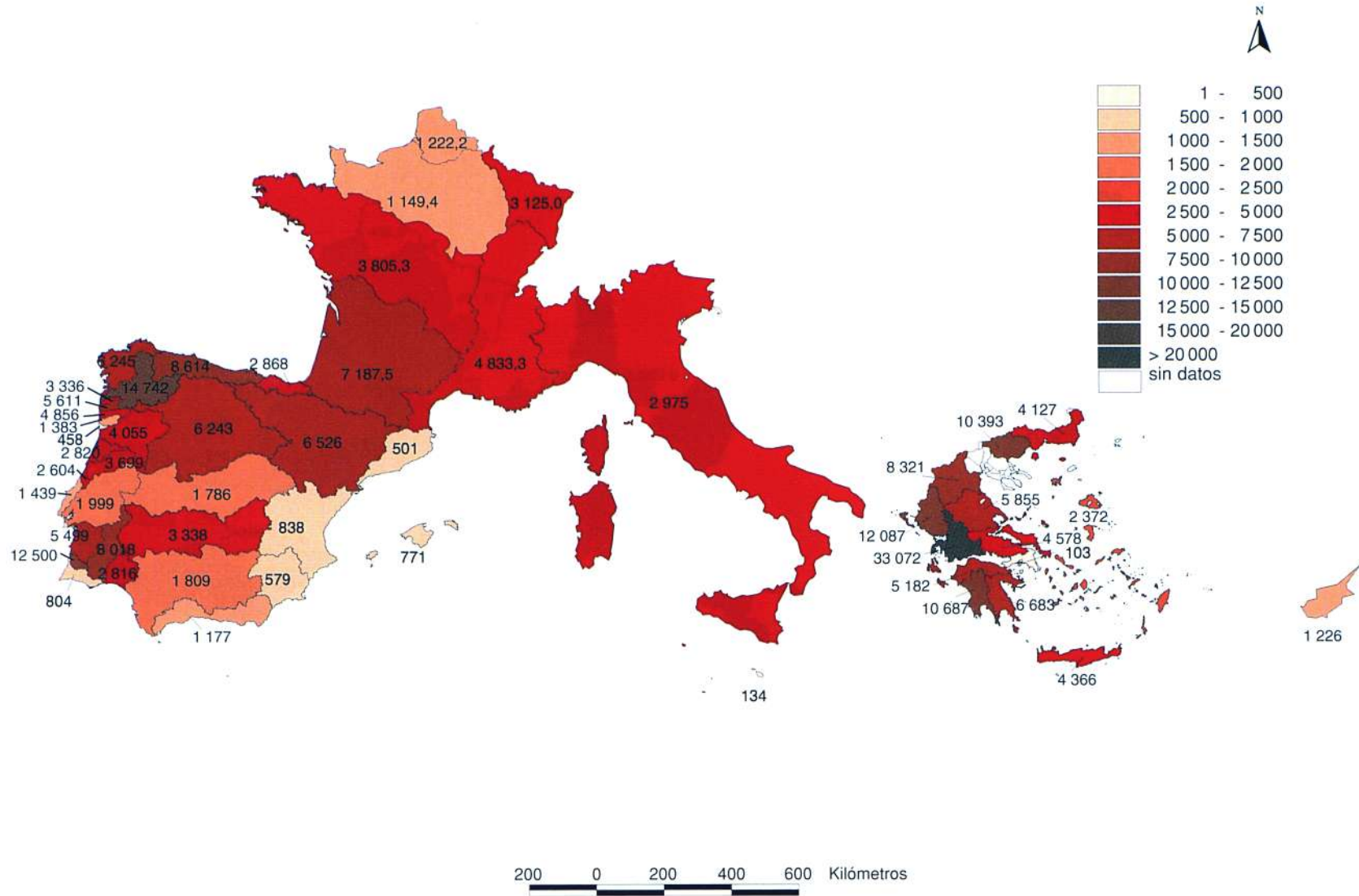
### Recursos potenciales de aguas superficiales (km<sup>3</sup>/año)



### Recursos hídricos potenciales totales (km<sup>3</sup>/año)



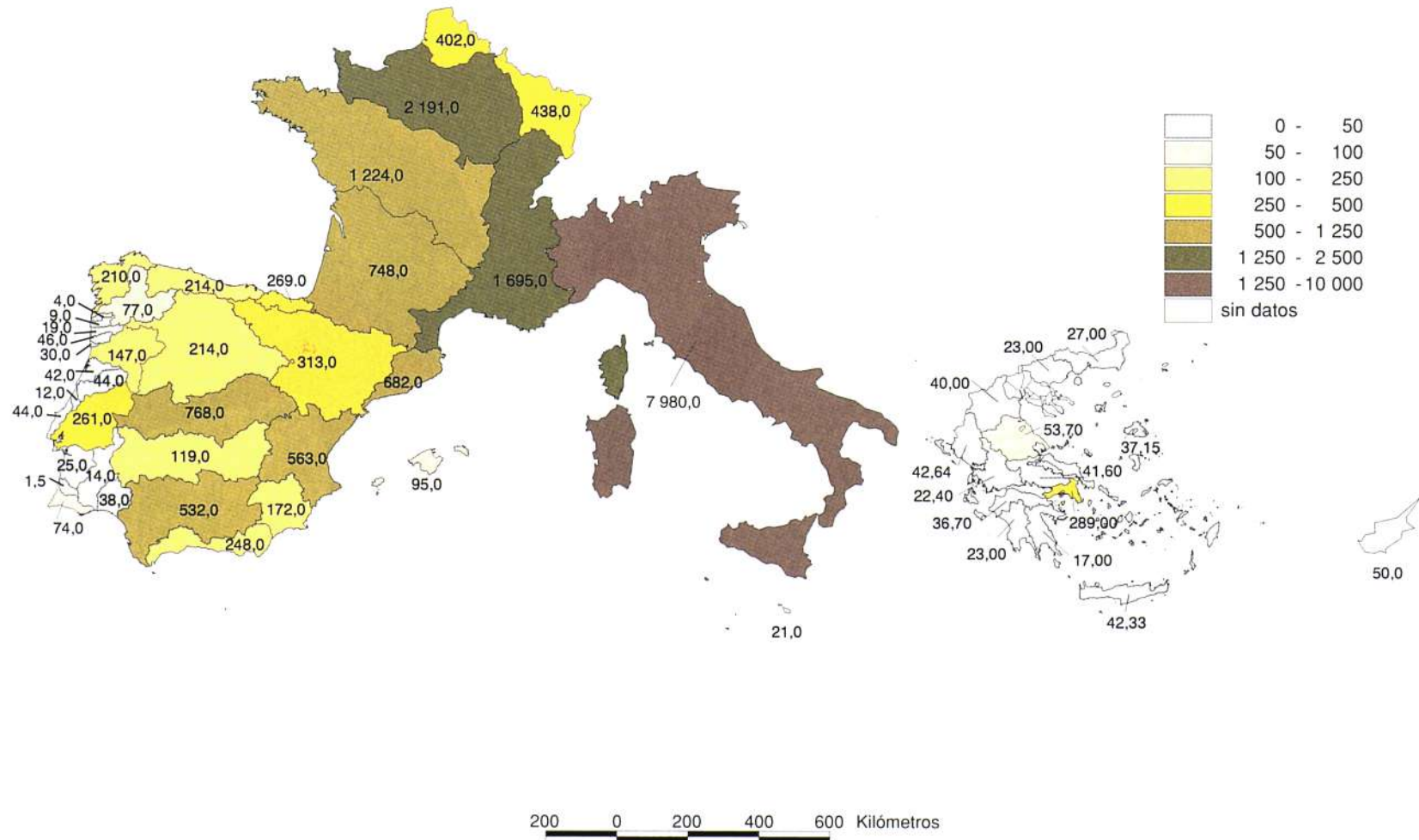
Recursos hídricos renovables internos per cápita (m<sup>3</sup>/hab/año)



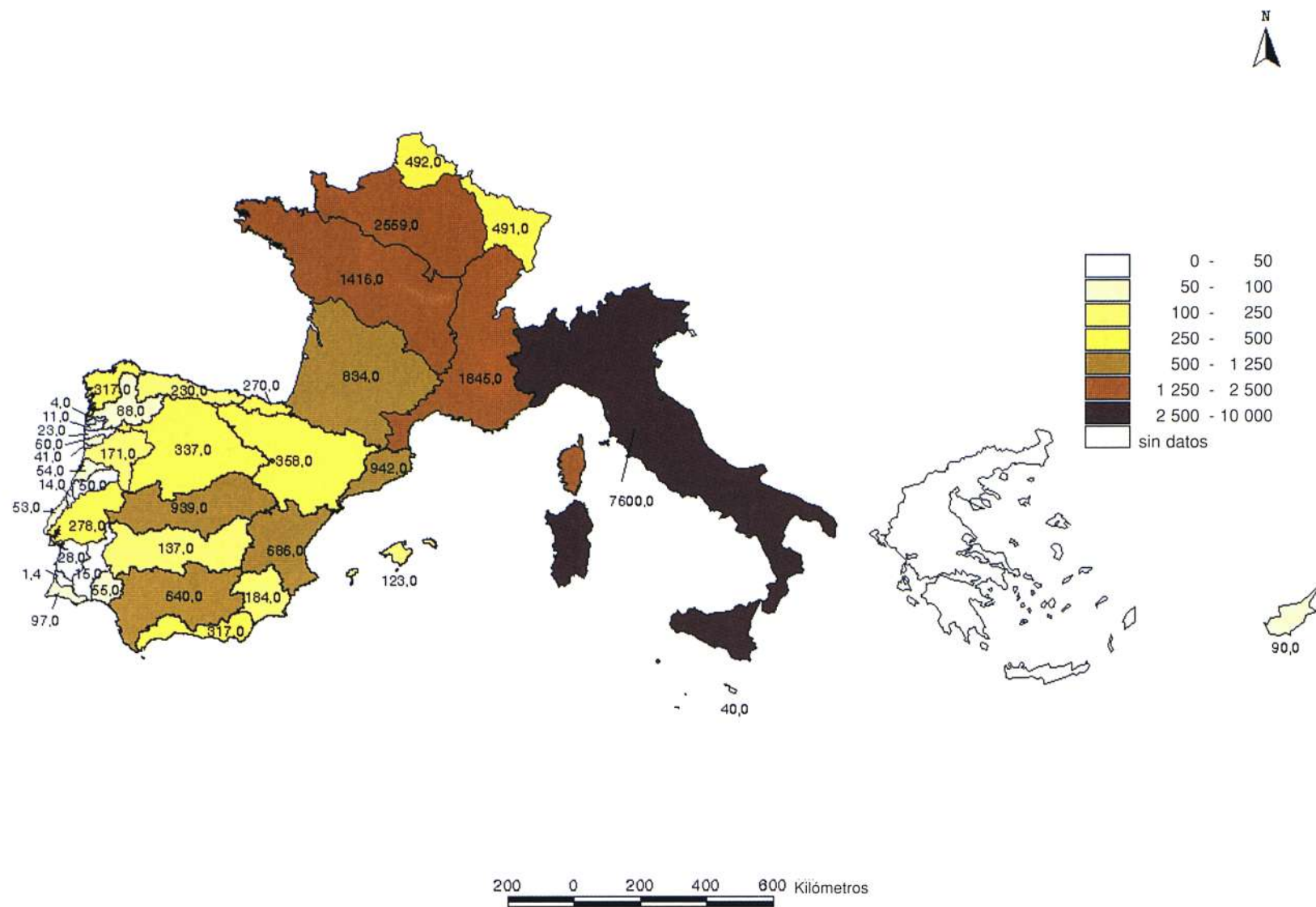
## 2. Descripción del uso sectorial del agua

### BLOQUES DE DATOS SOBRE EL USO DEL AGUA

Actual demanda sectorial de agua: uso urbano ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )

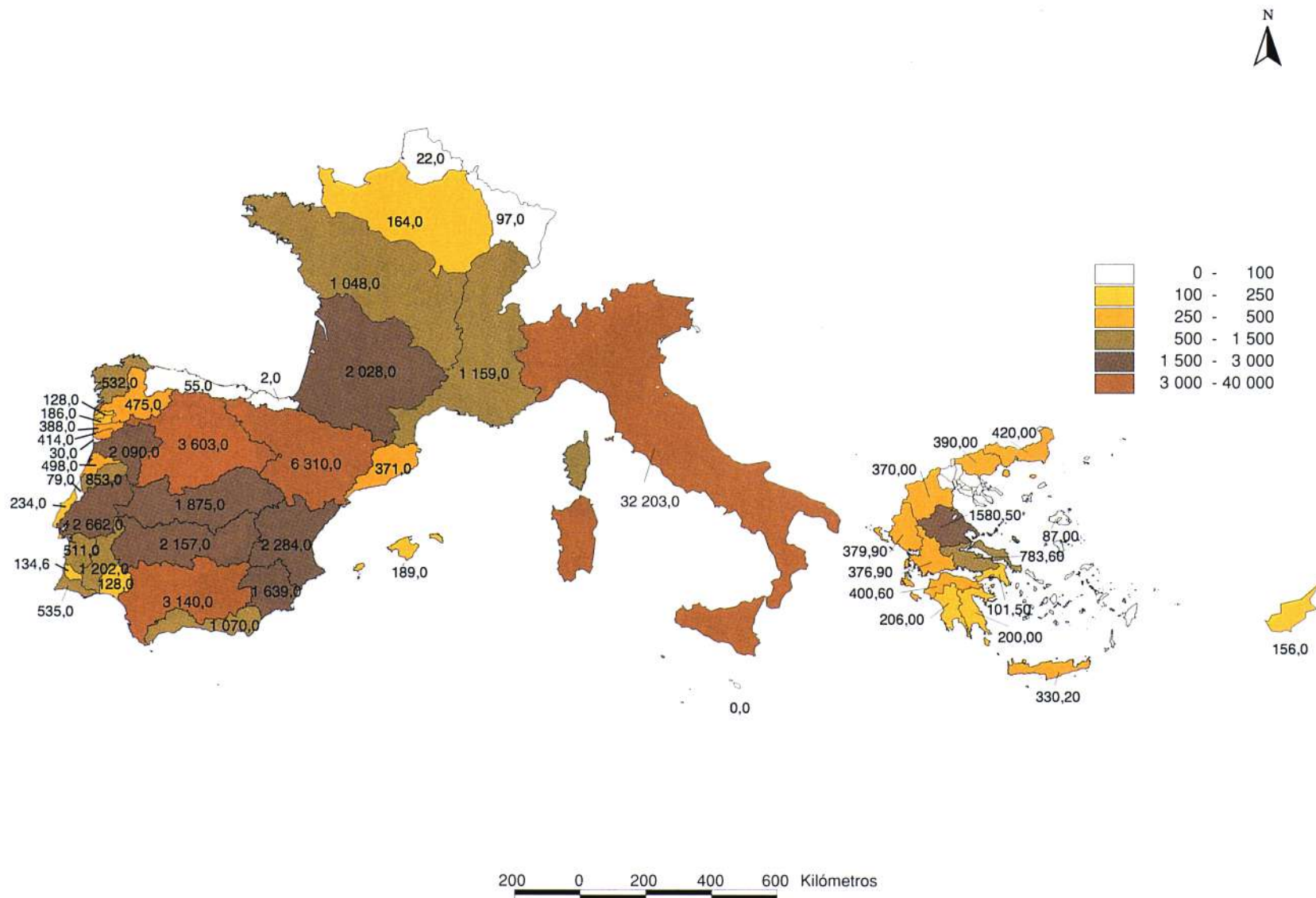


Futura demanda sectorial de agua (año 2015): uso urbano (hm<sup>3</sup>/año)

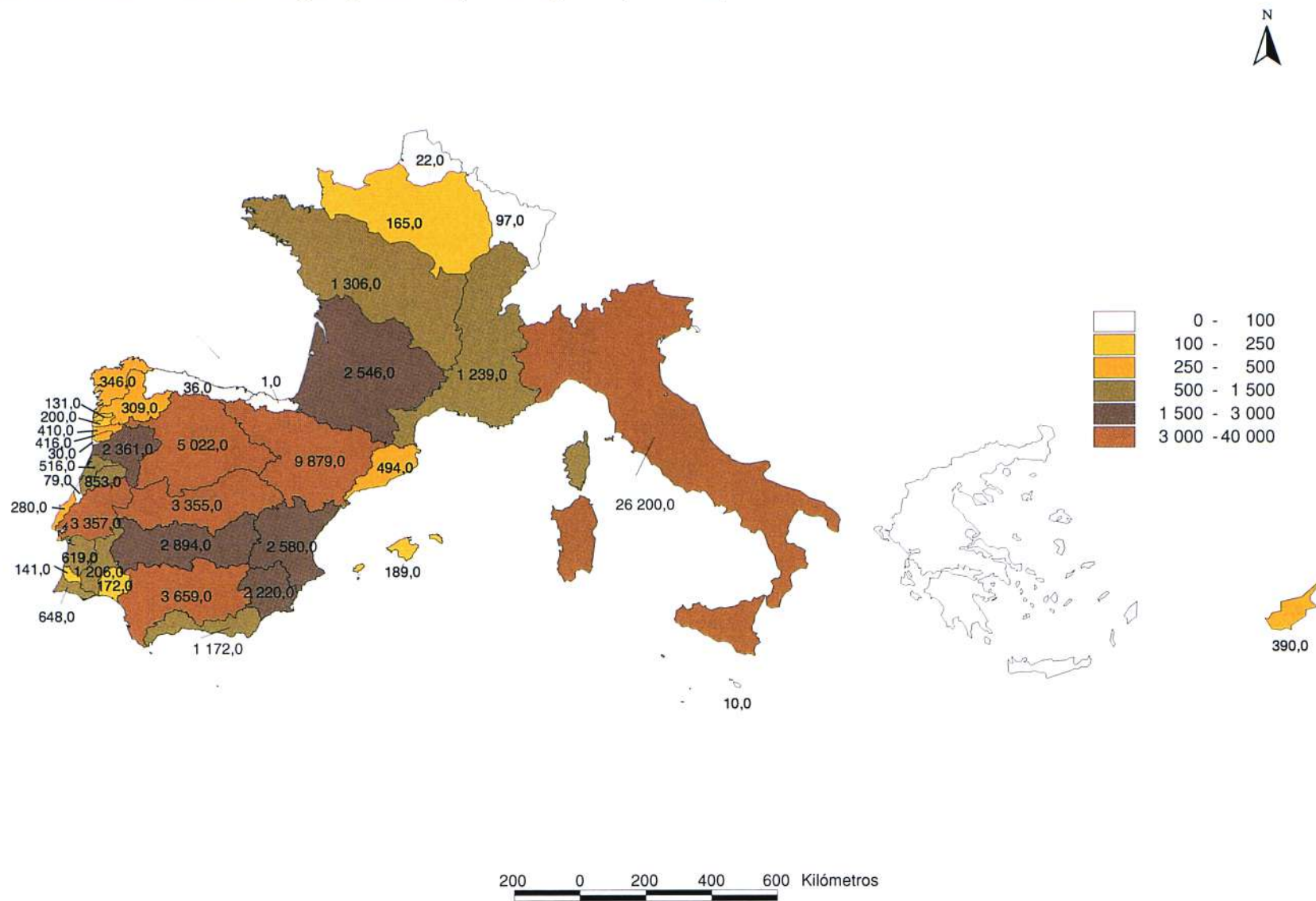




### Actual demanda sectorial de agua: uso agrario (hm<sup>3</sup>/año)



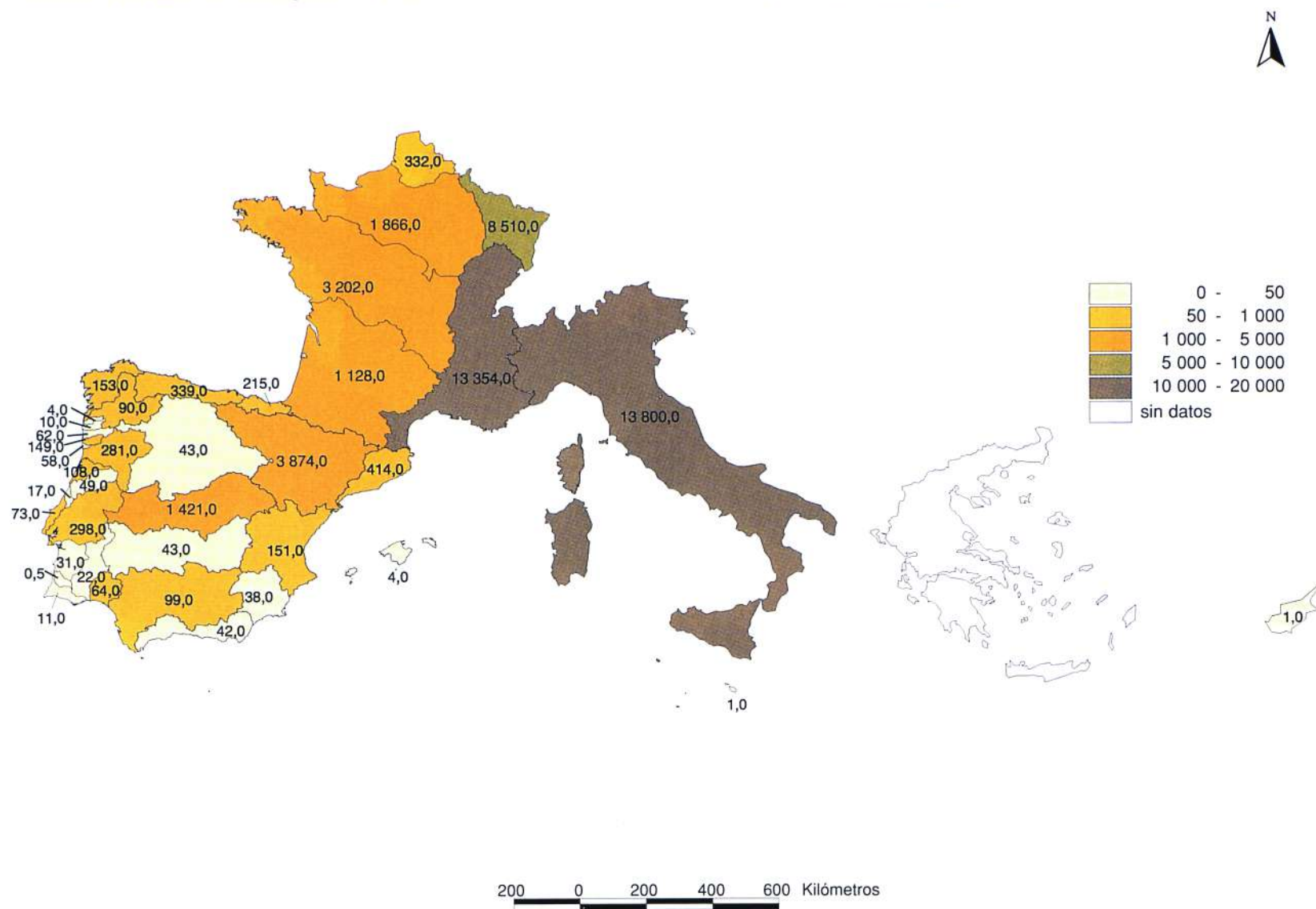
Futura demanda sectorial de agua (año 2015): uso agrario (hm<sup>3</sup>/año)





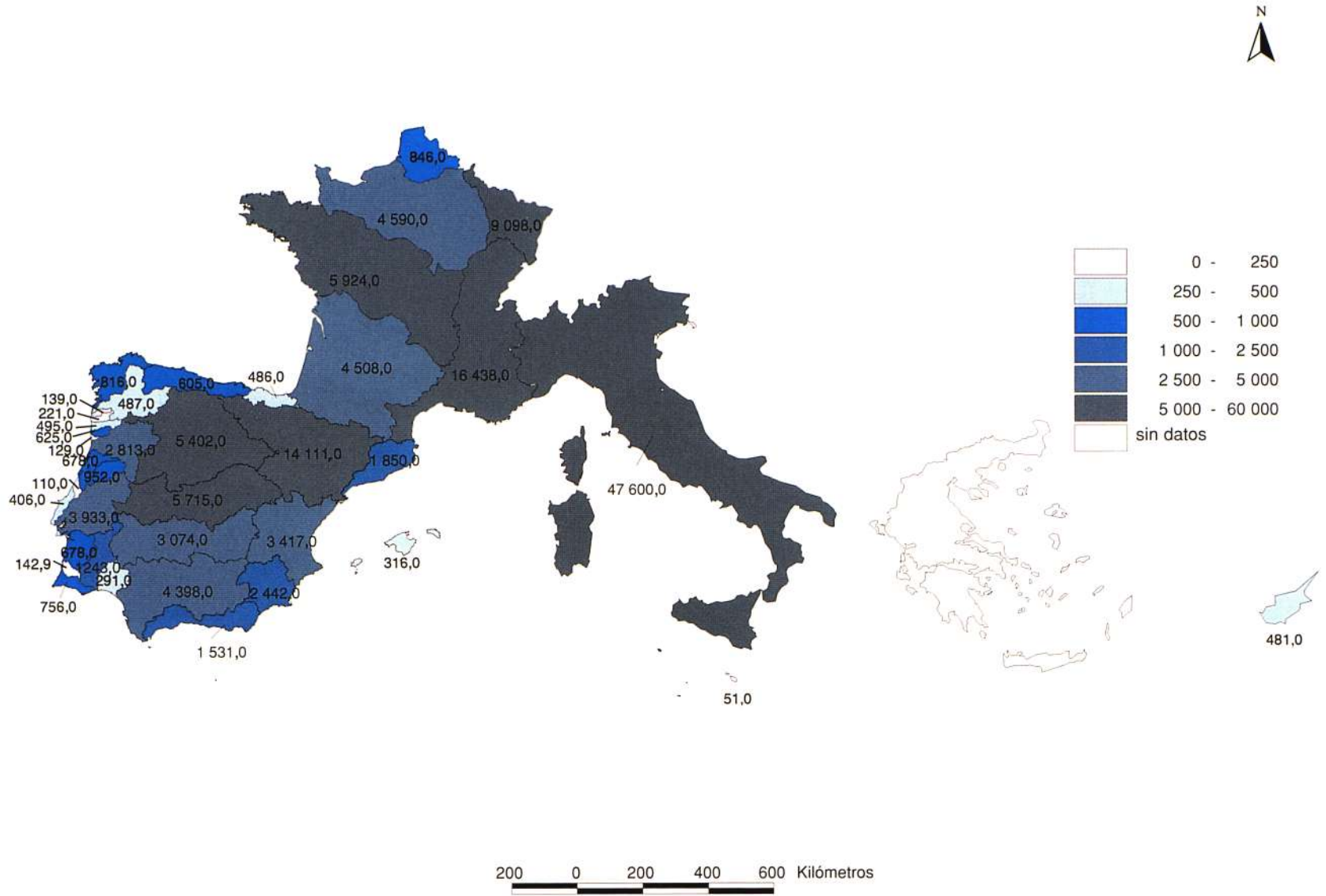


Futura demanda sectorial de agua (año 2015): uso industrial y para refrigeración (hm<sup>3</sup>/año)



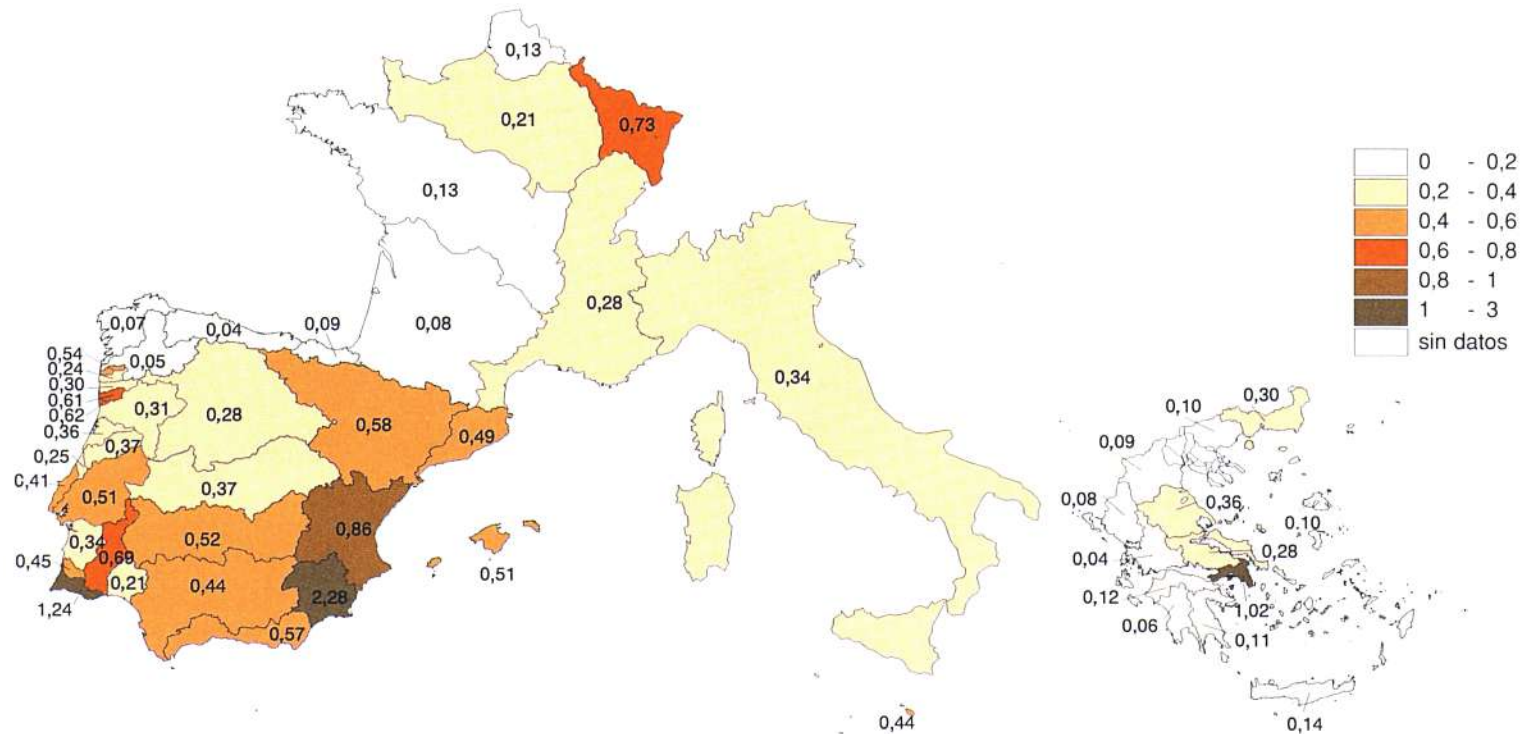


Futura demanda total de agua (año 2015) (hm<sup>3</sup>/año)



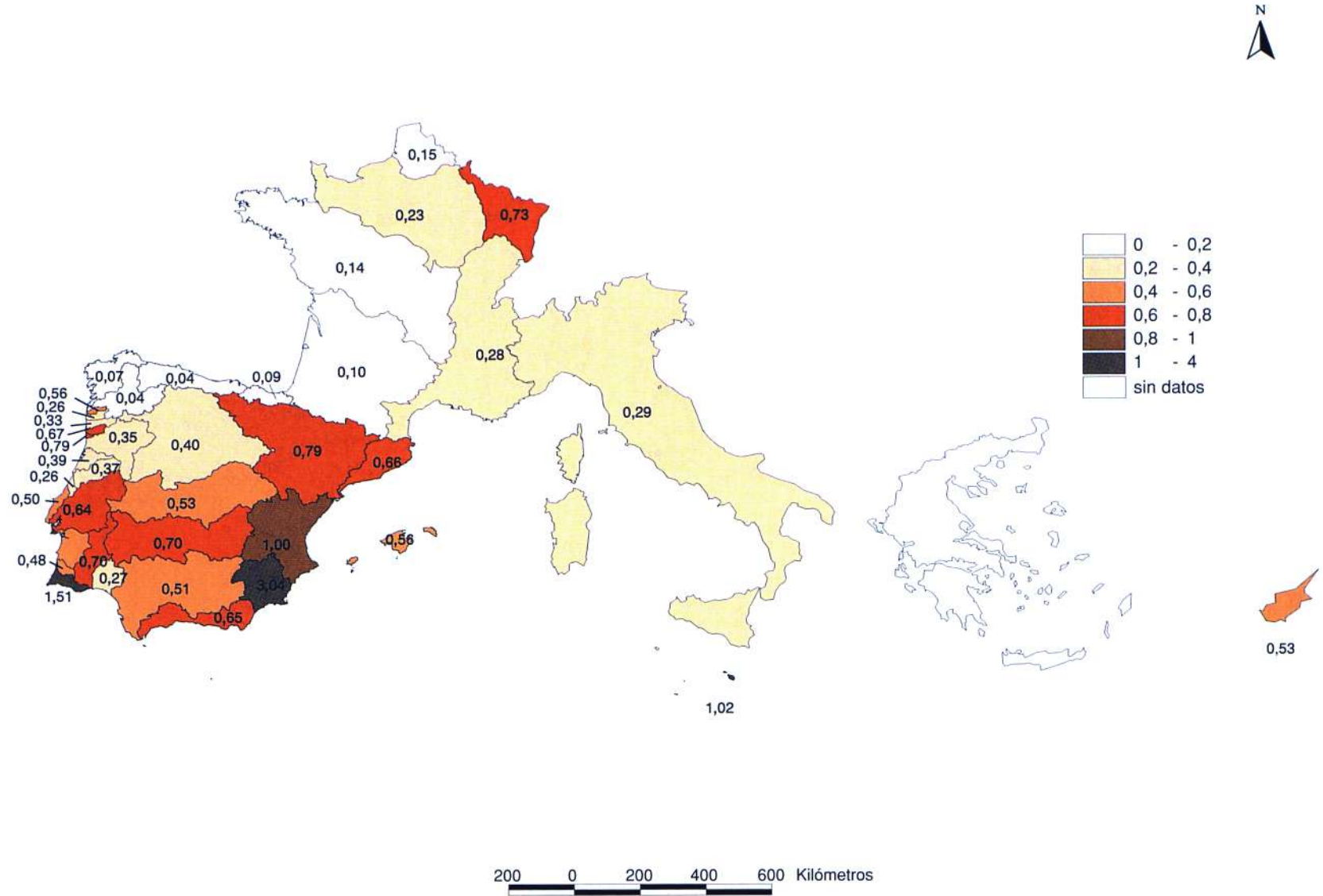
### 3. Índices de explotación y consumo

BLOQUES DE DATOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS DEMANDAS DE AGUA  
Actual índice de explotación del agua (%)



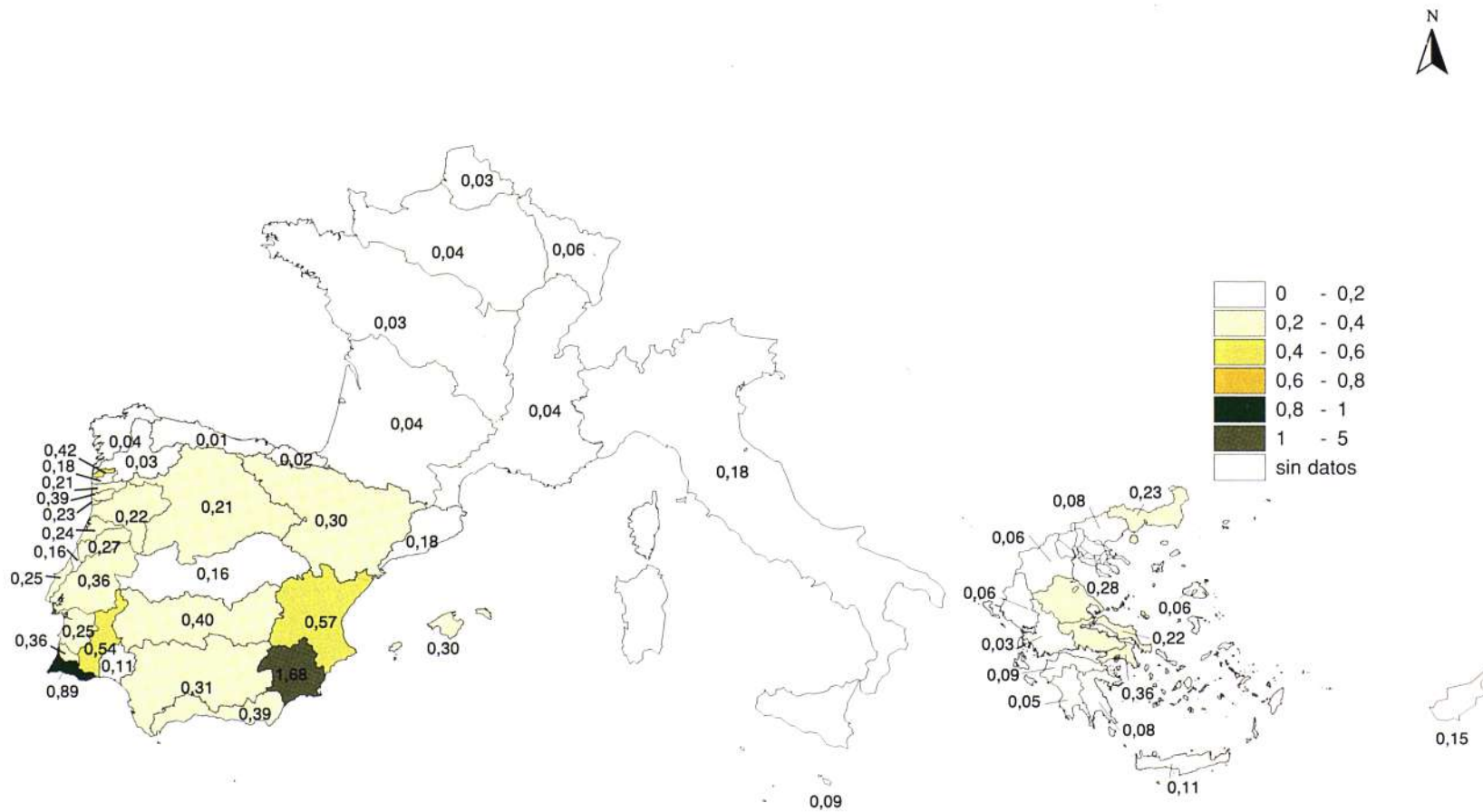
200 0 200 400 600 Kilómetros

### Futuro índice de explotación del agua (%)





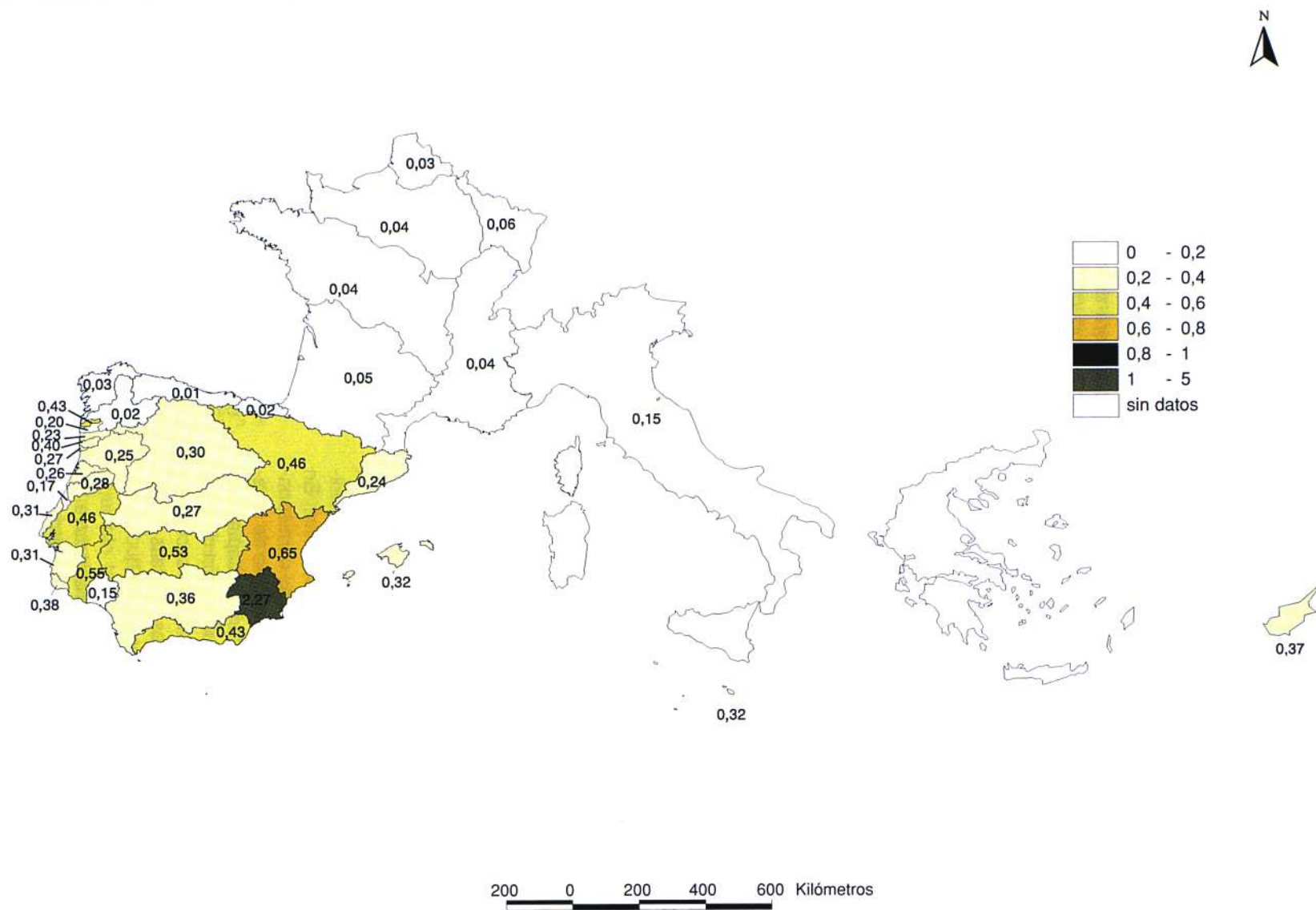
### Actual índice de consumo de agua (%)



PLANTAS DE DESALINIZACIÓN Y TRASVASES HÍDRICOS

200 0 200 400 600 Kilómetros

### Futuro índice de consumo de agua (%)



#### 4. Análisis de las principales tendencias de la disponibilidad y el uso del agua

---

La información que se da a continuación es muy heterogénea, en particular en los que se refiere a las metodologías y supuestos utilizados para deducir las tendencias, sobre todo a escala de las cuencas. En muchas ocasiones, ni siquiera se disponía de la información. Algunos países ya han desarrollado en la actualidad hipótesis relativas a la demanda sectorial o global de agua a escala de las cuencas, o lo están haciendo, mientras que otros, como Grecia e Italia, no han elaborado aún tales proyecciones, ni siquiera a una escala más general. En Portugal se disponía de las cifras sobre las tendencias actuales y futuras y se incluyen en los mapas; sin embargo, no se comunicaron las metodologías y supuestos.

Además, la definición de los conceptos de demanda y utilización de agua varía mucho de un país a otro y existe cierta confusión entre los aspectos normativos (necesidades) y la realidad (demanda). Todos estos elementos hacen que se planteen obvias reservas en cuanto a la exactitud y fiabilidad de las cifras y extrapolaciones presentadas.

##### FRANCIA

Para desarrollar a partir de la hipótesis de mantenimiento de la situación actual, las hipótesis sobre los usos urbanos domésticos <sup>(40)</sup>, rurales y colectivos, se tuvieron en cuenta las siguientes variables básicas: crecimiento de la población, grado de urbanización, indicador de la utilización individual del agua, eficiencia de las redes e indicador del aumento de la demanda colectiva. En cada sector, la utilización de agua se corresponde con la «demanda de agua que se ha de satisfacer a partir de la infraestructura de captación» de la cuenca. Por lo tanto, la utilización de agua equivale a «las necesidades hídricas sectoriales incrementadas por las pérdidas técnicas de las redes de distribución» (Planistat, 1997).

La utilización de agua en la industria incluye los indicadores de tendencias durante los períodos

1990-2000 y 2000-2025 por sectores industriales: químico, pasta de papel y papel, industria metalúrgica y mecánica, y otras. La demanda de agua para la industria ha disminuido, en relación con el gran avance tecnológico en materia de reciclado. Para el año 2000, se espera que la utilización de agua en la industria se estabilice, mientras que para el 2025 se espera un descenso, aunque esto último dependerá de cómo evolucione el crecimiento de la producción en Francia. Por el contrario, la demanda para refrigeración en el campo de la energía se ha incrementado, ya que Francia ha venido desarrollando un amplio programa de centrales nucleares.

La utilización de agua para regadío se estudió por tipo de cultivo, teniendo en cuenta la superficie regada y las dosis medias de agua empleadas en la irrigación. La técnica de regadío más utilizada es con aspersores. Debido a la política que se aplica actualmente, se han registrado un aumento de la superficie de regadío y cierta tendencia al desarrollo de los cultivos de maíz, especialmente en las regiones centro-oeste y suroeste. Los cambios previstos en la utilización de agua para regadío dependerán muy probablemente del futuro desarrollo tanto de la política agrícola común como de las políticas nacional y regionales de conservación de los recursos hídricos. No obstante, el agua para regadío es mucho más difícil de evaluar, aunque puede decirse que la tendencia seguramente será al alza. Según el Instituto francés de Medio Ambiente, la superficie de regadío se ha triplicado en 25 años, pasando de 539 000 ha en 1970 a 1 620 000 ha en 1995. El aumento es notable en las zonas oeste y suroeste del país, sobre todo en Poitou-Charente, donde las tierras agrícolas de regadío se multiplicaron por diez entre 1970 y 1988.

En la cuenca hidrográfica Adour-Garona, la extracción de agua potable se ha mantenido estable en los diez últimos años. El 60% del agua potable procede de aguas superficiales. La captación de aguas superficiales para la industria ha ido en descenso desde 1985. Para el 2025, se espera que la utilización de agua por habitante se haya estabilizado y que se hayan reducido las pérdidas de la red.

La captación con fines de regadío supera a la del agua para consumo humano y a la captación para la industria, y ha registrado una ten-

---

<sup>(40)</sup> Las poblaciones consideradas fueron las de más de 5 000 habitantes, que suman aproximadamente el 60% de la población total.



dencia creciente (+ 75 % entre 1981 y 1994). No se dispone de información precisa debido a la falta de medición en la agricultura. Las cifras normalmente se basan en la superficie regada y en un valor a tanto alzado de la demanda de 1 500 m<sup>3</sup>/ha. Los problemas de gestión hidrológica en la cuenca Adour-Garona van ligados al regadío. Durante el período comprendido entre el 1 de julio y el 31 de octubre, el regadío puede representar el 85% del consumo neto de agua <sup>(41)</sup>. Este consumo neto no siempre se puede atender con las reservas de caudal.

La cuenca Rin-Mosa es la más pequeña en cuanto a población (4 millones). Sin embargo, cuenta con importantes actividades industriales y de refrigeración, que representan entre el 20 % y el 30 % de las extracciones nacionales. La población de la cuenca es estable y se espera que la demanda doméstica se mantenga en el mismo nivel en el futuro. La superficie irrigada ha experimentado una extraordinaria expansión (pasando de 6 800 ha en 1970 a 50 000 en 1992). En 1996, la superficie irrigada total era de 70 000 ha. Se espera que la demanda de agua se mantenga estable debido a la mejora de los métodos de predicción meteorológica y de las técnicas de irrigación.

#### ITALIA

La disponibilidad de agua no es homogénea: la parte norte tiene recursos abundantes, pero contaminados, y en las regiones e islas del sur a los problemas de contaminación se añade el del acceso desigual al agua. Para hacer frente al problema de la cantidad, se han construido embalses; sin embargo, los prolongados períodos de sequía han impedido que se llenen, lo cual, por consiguiente, ha ocasionado problemas de abastecimiento de agua para consumo

<sup>(41)</sup> Al analizar la demanda actual y futura de agua de regadío, las agencias hidrológicas francesas tienen habitualmente en cuenta el consumo neto de agua en vez del total de agua captada. El consumo neto de agua puede delinirse como «el agua que no retorna directamente al recurso natural». Este concepto puede indicar el volumen de agua que no está disponible para su utilización o reutilización y es especialmente relevante a la hora de analizar el balance hídrico en verano. El dato se calcula a partir del volumen captado o del volumen facturado, mediante la utilización de unos índices ya establecidos, relativos al consumo neto de agua de regadío y municipal (*fuente*: Estudio a largo plazo de la oferta y la demanda de agua en Europa – Nivel A: Estudio a escala nacional: Francia, *Office international de l'eau*, 1996).

humano y para regadío. En Sicilia, por ejemplo, la demanda de agua en 1990 fue de unos 1 530 millones de metros cúbicos, compartidos esencialmente por tres categorías de usuarios finales: regadío (868 millones de metros cúbicos), agua potable (555 millones de metros cúbicos) e industria (107 millones de metros cúbicos), mientras que la disponibilidad total de recursos se evaluó en 1 578,5 millones de metros cúbicos. Se prevé que el límite de disponibilidad en el año 2000 será de 1 896 millones de metros cúbicos. Hay que señalar que parece difícil una mayor explotación de las aguas superficiales y subterráneas a medio plazo, y probablemente se sobrepase a largo plazo.

La cantidad de suministro hídrico varía entre las partes centrales y septentrionales del país, donde la media diaria de agua suministrada para uso urbano es de aproximadamente 225 litros/habitante, y la parte meridional (Mezzogiorno), donde la media diaria es de sólo 193 litros/habitante. La parte meridional de Italia tiene dificultades para responder a la demanda de agua potable por lo limitado de las reservas. El abastecimiento de agua potable en general ha sido siempre un problema importante en Italia. Hasta hace poco no se adoptaron medidas para resolver el problema y en 1963 se llevó a cabo un estudio titulado «Plan Director de Acueductos», en el cual se tuvieron en cuenta las tendencias de la oferta y demanda de agua. Sin embargo, el estudio se consideraba obsoleto y la Ley Galli 36/94 ha incluido ahora su actualización dentro de la sección «Disposiciones que regulan los recursos hídricos».

En Italia, las pérdidas pueden deberse a deficiencias de la red, a problemas de gestión o al carácter obsoleto de las obras hidráulicas y canalizaciones. No obstante, las pérdidas pueden también tener en cuenta las deficiencias en la medición del volumen real consumido por los usuarios, debidas a fallos técnicos (lectura incorrecta o deficiencias de los contadores) o a otras causas (conexiones no autorizadas o usos que no pueden contabilizarse, como por ejemplo la limpieza de calles y aceras, etc.), que se traducen en un notable incremento del volumen de agua considerado como no disponible. En Roma, por ejemplo, estas pérdidas pueden representar hasta el 31 % y el valor medio oscila entre el 12 % y el 15 % del total de agua suministrada.

En Italia, no se espera que aumente la demanda de agua en las ciudades. El consumo actual per cápita es de 282 litros/hab./día (valor medio del país, en cifras de 1996). Esta cifra, sin embargo, no se refiere al consumo de los hogares, sino a la «cantidad total de agua suministrada al municipio, dividida entre el número de habitantes». La información más reciente de la que se dispone se refiere a la tendencia demográfica. Para ello, el Instituto Central de Estadística usó la siguiente metodología: los municipios del país se dividieron en grupos según el tamaño de la población a la que se debía servir, centrándose en el carácter urbano o rural del núcleo de población. En el análisis se hizo hincapié en la peculiar situación del país, que registra un crecimiento demográfico muy bajo, a veces incluso negativo. Según las previsiones, la población total en el futuro no aumentará con respecto a la actual. La demanda de agua para el turismo se incluye en la del municipio en general. Al planificar la distribución del agua potable, los municipios tienen en cuenta las fluctuaciones estacionales y la población residente.

El regadío se practica de distinta forma según las regiones. En las del norte y centro con abundancia de agua (cuena del Po, llanura veneciana y Apeninos); las técnicas tradicionales por surcos han sido sustituidas por el riego por aspersión y por goteo. También ha aumentado la disponibilidad de agua gracias a las obras de regulación y a los embalses. Por el contrario, en las regiones e islas del sur, la escasez de agua ha inducido al desarrollo de la agricultura de secano, pero se ha evaluado que esta práctica ya no es económicamente sostenible y, en este sentido, la administración central y las administraciones locales han fomentado la agricultura de regadío mediante la mejora de los equipamientos: embalses y planes de instalación de tuberías y canales.

La demanda de agua para el regadío es difícil de evaluar con exactitud, ya que suele referirse a la «superficie irrigable, es decir, la superficie apta para el regadío, y no a la superficie efectivamente irrigada». La primera se aplica tanto para la proyección de las obras hidráulicas necesarias como para la asignación de los derechos de extracción de agua del «dominio público». Por ejemplo, según un estudio realizado en Italia meridional, la superficie efectivamente irrigada puede ser, por término medio,

menos de la mitad de la irrigable. Y en las zonas subáridas, la escasez de agua superficial induce a los agricultores a depender de las aguas subterráneas. En Apulia, por ejemplo, están registrados 80 000 pozos. Las últimas cifras disponibles sobre la demanda de agua para regadío según compendios geográficos se remontan a 1968. Hoy en día se está trabajando en la actualización de las estimaciones de 1968 y en la definición de «unos instrumentos más racionales para la demanda de agua y las prácticas de riego, teniendo en cuenta asimismo hipótesis de cambio climático». No se dispone de información sobre las tendencias futuras. Sin embargo, según estimaciones aproximadas, la parte norte experimentará un descenso, mientras que las partes sur y centro registrarán un incremento. Asimismo, se están llevando a cabo estudios para evaluar una posible evolución hacia el uso de recursos no convencionales: reutilización de aguas residuales urbanas para la irrigación.

En cuanto a la demanda de agua para el sector energético, se ha acrecentado la creación de centrales hidroeléctricas. Además, puesto que la producción total de energía nacional no es capaz de satisfacer la demanda, se importa gran cantidad de energía de países vecinos que gozan de condiciones menos restrictivas en materia medioambiental y económica. Se ha calculado además que el 71 % de la producción de energía térmica utiliza agua de mar para los procesos de refrigeración y que el 29 % utiliza aguas superficiales. En 1994, la demanda de agua dulce para refrigeración en el sector energético fue de unos 8 800 millones m<sup>3</sup>/año. Las diferencias se explican en parte por las condiciones climáticas y por la solución de adquirir grandes cantidades de energía en el extranjero. Se prevé que la futura producción de energía dependerá cada vez más del agua del mar con el fin de preservar la calidad ecológica de las aguas dulces.

#### ESPAÑA

Las tendencias de la disponibilidad de recursos hídricos se evaluaron de acuerdo con: i) los datos registrados en las estaciones de aforo, ii) la información meteorológica, y iii) las características de las cuencas y acuíferos. Sin embargo, en las islas Canarias no se pudo llevar a cabo la diferenciación de parámetros debido a la ausencia de registros sobre caudales.

Tampoco fue posible determinar con exactitud la distribución entre los recursos de aguas subterráneas y superficiales, porque las islas son una zona volcánica con pocos paralelismos con otras zonas del territorio español.

Según se calcula en el borrador del Libro Blanco, la escorrentía anual media en España es de 220 mm, es decir, 111 000 hm<sup>3</sup>/año. Estos recursos incluyen la escorrentía superficial y el drenaje de los acuíferos (109 000 hm<sup>3</sup>/año) y la escorrentía subterránea hacia el mar (2 000 hm<sup>3</sup>/año). Sin embargo, este valor medio se distribuye irregularmente en el territorio español. El norte dispone de agua abundante (700 mm/año), mientras que la cuenca del Segura registra en algunos casos menos de 50 mm/año, es decir casi veinte veces menos que en Galicia y cinco veces menos que la media del país. A la disparidad espacial hay que añadir la irregularidad temporal. En la cuenca del Guadiana, la relación entre los valores máximo y mínimo de escorrentía anual puede llegar a ser de un factor treinta, mientras que en la del río Ebro, la relación viene a ser de un factor tres.

La explotación de agua subterránea representa en torno a 5 500 hm<sup>3</sup>/año, el 30 % de los cuales se utiliza para abastecimiento industrial y urbano y el 27 % para regadío. El agua subterránea se utiliza fundamentalmente en las cuencas del Júcar y el Guadiana. En más del 20 % de las unidades hidrogeológicas, situado en su mayoría en el sudeste, en algunas zonas del litoral mediterráneo y en La Mancha, el volumen de extracción es mayor que el de recarga, lo que significa que se está haciendo un uso no sostenible de los acuíferos.

La reutilización de las aguas residuales representa en torno a 200 hm<sup>3</sup>/año y se practica principalmente para el regadío, aplicándose en las zonas costeras del Mediterráneo y del sur y en las islas. La desalinización del agua de mar y de las aguas salobres es aún escasa y representa el mismo porcentaje que el correspondiente a la reutilización de las aguas residuales respecto al total de los recursos disponibles. Actualmente, el uso de recursos no convencionales tan sólo representa el 1 % de los recursos disponibles.

Los déficit de agua se sitúan específicamente en las cuencas de los ríos Segura y Guadiana, Vinalopó-Alacantí y Marina Baja (cuenca hidro-

gráfica del Júcar), Sierra Filabres-Estancias, Sierra Gador-Filabres y Sierra Nevada (cuenca hidrográfica del Sur) y, en menor medida, en la Cuenca Hidrográfica del Ebro. Estas áreas sufren un *déficit estructural*, es decir, los recursos potenciales, incluidos los procedentes de la desalinización y los transvases, son sistemáticamente inferiores al nivel de demanda al que hay que responder. También hay áreas que, a pesar de tener un «excedente» de agua, experimentan «*déficit ocasional*», debido a que el nivel de demanda es relativamente cercano al recurso potencial, lo cual puede ocasionar problemas de abastecimiento en períodos de escasez de agua. Estos déficits ocasionales se producen en la cuenca hidrográfica del Júcar (excepto en la Marina Alta), la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, la Sierra Tejeda-Almijara (cuenca hidrográfica del Sur), la cuenca hidrográfica del Guadiana, Alhama, Jalón, Guadalupe y Matarraña (cuenca hidrográfica del Ebro), en partes del centro y sur de Cataluña y en las islas Baleares y Canarias.

Merece la pena señalar que, en la actualidad, sólo el *plan hidrológico de la cuenca del Segura* ha tenido en cuenta el *déficit estructural*, en tanto que el riesgo de *déficit ocasional* se ha mencionado en los *planes hidrológicos de las cuencas del Júcar y del Sur*. Los demás Planes Hidrológicos de cuenca no mencionan ningún problema global de escasez, aunque hay áreas con déficits localizados, tal como se dijo anteriormente.

Los problemas de los sistemas de abastecimiento de agua en España se relacionan con la fiabilidad y vulnerabilidad. Durante las últimas sequías se observó que en algunas zonas los sistemas de abastecimiento no eran fiables. Además, una parte significativa de la población española sufrió restricciones de agua. Así, ciudades como Granada, Jaén, Sevilla, Málaga y Toledo, los alrededores de Cádiz y de la Costa del Sol sufrieron limitaciones del suministro, con restricciones de hasta el 30 % en algunos casos y cortes diarios de nueve a diez horas. Aparte de los problemas de escasez, derivados de la irregularidad de las precipitaciones, también se pueden producir problemas de suministro en zonas con abundante agua durante los meses de verano, por ejemplo en la cuenca hidrográfica Norte II, debido a la escasa capacidad de regulación. Se supone que estas situaciones empeorarán en el futuro.

Dos de las principales características de la demanda hídrica en España son su gran heterogeneidad y su concentración espacial. De acuerdo con los Planes Hidrológicos de cuenca, la demanda hídrica actual es de aproximadamente 35 000 hm<sup>3</sup>/año, el 68% de los cuales corresponde al regadío, el 18% al agua para consumo humano y para abastecer a la industria y el 14% a sistemas de refrigeración y producción de energía.

No se prevé un incremento global significativo del abastecimiento de agua, sino que, por el contrario, la demanda de agua se mantendrá estable o incluso se reducirá a largo plazo. No obstante, para el año 2020, la mayoría de la población española tenderá a estar localizada en Andalucía, Madrid y la costa mediterránea. Por lo tanto, se supone que algunas de estas áreas estarán sometidas a problemas de escasez de agua.

Las tendencias y problemas de desequilibrio territorial se acentuarán con el turismo, en particular en las regiones de la costa mediterránea y meridionales. Aunque el consumo turístico no es significativo, produce intensos efectos locales y estacionales en zonas que ahora resultan estar teniendo déficits de disponibilidad de agua. Así pues, la disponibilidad de agua con una calidad y una cantidad suficientes podría ser un factor limitativo del desarrollo turístico.

#### CHIPRE

En Chipre, el consumo de agua se calculó en 215 hm<sup>3</sup> en 1994 en las zonas controladas por el Gobierno, respondiendo el regadío del 75% y representando las demandas municipal, doméstica, industrial y turística el 25%. El agua potable suministrada a los consumidores se utiliza principalmente para el uso doméstico y representó aproximadamente el 83% del volumen total vendido en 1993. El turismo respondió del 11%. El consumo por distritos sitúa a los distritos de Nicosia y Limassol a la cabeza, con el 32% cada uno, mientras que los demás distritos consumieron el 15% en el caso de Larnaca, el 12% Paphos y el 9% Famagusta.

El volumen de agua vendido a los consumidores en las zonas controladas por el Gobierno se redujo a 38 hm<sup>3</sup> descontando las pérdidas no contabilizadas del sistema de distribución, físi-

cas y no físicas (por ejemplo agua no facturada por falta de registro de contadores individuales), cuya media fue de aproximadamente el 23%. La utilización de agua municipal fue de entorno a 219 litros/hab./día de agua producida, 166 litros/hab./día de agua vendida para todo tipo de fines y 136 litros/hab./día de agua utilizada con fines domésticos. Los proyectos gubernamentales, en particular el proyecto de Conducción del sur, son los principales productores de agua con fines municipales.

Se prevé que el crecimiento anual será de entorno al 1,07% entre 1995 y el 2000, del 0,9% entre el 2000 y el 2010 y del 0,75% hasta el 2015, con una población prevista de 770 000 habitantes en ese año (frente a 629 800 en el censo de 1992). Se espera que la tasa de crecimiento de la demanda de agua per cápita descienda gracias a medidas de conservación como son la concienciación de los ciudadanos, las tarifas y el control de las pérdidas.

El turismo ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la economía chipriota y ha experimentado un crecimiento constante. Representa el 10% del empleo y el 9,5% del producto interior bruto. Este sector influye en la demanda regional y estacionalmente. El 93% de los lugares turísticos se concentran en la costa, particularmente en el sudeste y el suroeste. La demanda media per cápita puede alcanzar los 500 litros/hab./día. Aunque esta cifra puede parecer elevada en comparación con la demanda media per cápita de la población local, la demanda turística real representa sólo el 11% del abastecimiento municipal. La mayor demanda turística también se produce durante el período estival, lo que, por consiguiente, ha llevado a ampliar los sistemas de abastecimiento de agua, sobre todo en lo referente a los embalses y redes de distribución de ámbito regional. El turismo de lujo trae consigo campos de golf que tienen una gran demanda de agua. Un campo de golf utiliza anualmente de 250 000 a más de 500 000 m<sup>3</sup> de agua. En Chipre funcionan dos, que cuentan con sus propias fuentes privadas procedentes de extracciones locales.

Es difícil predecir la evolución del turismo a largo plazo. La Organización de Turismo chipriota prevé un crecimiento anual del 3% hasta el 2015. Se espera el establecimiento de nuevos campos de golf, pero, debido a su gran

demanda de agua y a la fuerte oposición de los agricultores, se crearán cuando se pueda disponer de suficientes efluentes domésticos tratados para su irrigación.

Así pues, teniendo en cuenta factores como el crecimiento cada vez menor de la población, así como del turismo, la demanda bastante baja de la industria, así como la tendencia decreciente de la demanda per cápita, se asumen las siguientes cifras:

- uso municipal bruto de agua per cápita: 1,2% hasta el 2000 y 1,1% hasta el 2015;
- uso municipal bruto total: 2,3% hasta el 2000 y 2% hasta el 2015. De acuerdo con lo anterior, la previsión del uso municipal de agua para toda la isla en el 2015 arroja una cifra de unos 98 hm<sup>3</sup>/año, frente a la cifra actual de 60 hm<sup>3</sup>/año.

En lo que respecta a la agricultura, la superficie de la parte controlada por el Gobierno es de unas 570 000 ha. Las tierras de regadío sumaban 28 000 ha en 1994. Aunque las áreas de regadío sólo abarcan el 23% de las tierras cultivadas, el valor añadido a la producción representa entre el 60% y el 70%. Las explotaciones son de pequeño tamaño y están muy fragmentadas, razón por la cual el Gobierno ha iniciado un extenso programa de concentración parcelaria, especialmente en las zonas donde se sitúan los grandes proyectos de regadío.

Hasta ahora todas las previsiones sobre la demanda de agua para regadío se habían sobrestimado, mientras que con la demanda de agua municipal y, sobre todo, turística ha sucedido lo contrario. Según las previsiones del Departamento de Desarrollo Hidrológico, basadas en las tierras desarrolladas actualmente y las que se planea desarrollar, suponiendo que se mantenga inalterable la política de precios, la demanda anual de agua para regadío en las zonas controladas por el Gobierno podría aumentar de 165 hm<sup>3</sup>/año en la actualidad a unos 200 hm<sup>3</sup>/año en el año 2000, y mantenerse estable posteriormente. No se prevé ninguna expansión significativa de la demanda de agua para regadío en el sector privado o comunal, ni tampoco ninguna expansión del regadío en las zonas ocupadas.

Resumiendo lo anterior, las previsiones sobre la demanda anual de agua para regadío para todo

Chipre en el 2015 arrojan un total de 285 hm<sup>3</sup>/año (121 hm<sup>3</sup>/año para proyectos gubernamentales, 82 hm<sup>3</sup>/año para planes comunales y privados y 82 hm<sup>3</sup>/año en las zonas ocupadas).

#### MALTA

El consumo doméstico es el sector de mayor demanda de agua, representando el 65% o 67% de la demanda total. Este elevado porcentaje se explica en parte por la gran densidad de población. Aunque el consumo turístico sólo representa el 7,89% de la demanda hídrica total, el consumo medio per cápita en el sector puede llegar a ser de entre 250 y 450 litros/día. Para hacer frente a esta demanda, algunos hoteles de la costa han construido su propia estación de ósmosis inversa. La construcción de sus propias desalinizadoras va dirigida asimismo a reducir los costes totales soportados por el sector turístico. La parte correspondiente a la demanda de agua del sector agrícola no se ha calculado con precisión y suele estar incluida en las cifras presentadas para el sector industrial. Las técnicas tradicionales de irrigación que se utilizan en Malta, es decir, con surcos y alcorques, han causado grandes pérdidas de agua debido a la evapotranspiración y ha provocado la contaminación de los acuíferos con los fertilizantes y nutrientes del suelo debido a la infiltración en el terreno.

La introducción del riego por perfusión o goteo ha sido bastante lento. Sin embargo, se ha calculado que el uso de estos métodos reduciría el agua consumida en un 50%, por ejemplo de 50 mm/semana con el sistema de surcos a 25 mm/semana utilizando el sistema de goteo, en ausencia de precipitaciones (informe de Amigos de la Tierra, 1997).

En Malta no se han realizado proyecciones nacionales sobre el uso del agua. Las únicas han sido elaboradas por la asociación Amigos de la Tierra, utilizando una metodología basada en «suposiciones informadas sobre los resultados de poner en práctica una serie de medidas (potenciales)».

Las suposiciones se basaron en una población residente de 394 000 habitantes en el 2010, en una estabilización tanto del flujo turístico como de la utilización actual y en que es de esperar que la producción hidrológica supere los 60 millones de m<sup>3</sup> en 2010. Suponiendo que la cantidad de agua no justificada del 60% se

**Cuadro 2. Hipótesis de sostenibilidad para la demanda de agua en Malta en el 2010**

Sector	Opciones de sostenibilidad	Consumo público manteniéndose la situación actual en el 2010 <sup>(1)</sup> (hm <sup>3</sup> /año)	Descenso estimado de la demanda pública de agua gracias a la implantación de opciones sostenibles (hm <sup>3</sup> /año)	Consumo sostenible en el 2010 (hm <sup>3</sup> /año)
Doméstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>recogida y reutilización de agua de lluvia <sup>(2)</sup></li> <li>introducción de medidas de conservación del agua</li> <li>revisión de las tarifas para el agua</li> </ul>	17,30	3,20	14,10
Agrario	<ul style="list-style-type: none"> <li>suministro de agua de segunda categoría a las explotaciones ganaderas</li> </ul>	1,00	1,00	0,00
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>recogida y reutilización de agua de lluvia</li> <li>suministro de agua de segunda categoría a determinadas industrias</li> <li>reciclado interno de aguas residuales/revisión de tarifas</li> </ul>	3,00	0,20 0,73 1,33	1,67
Turístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>recogida y reutilización de agua de lluvia</li> <li>depuración y reutilización internas de aguas residuales</li> <li>desalinización de agua de mar</li> <li>introducción de medidas de conservación</li> </ul>	3,00	0,20 0,10 0,27 0,40 0,97	1,67
Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>introducción de medidas de conservación del agua</li> <li>revisión de las tarifas</li> </ul>	1,60	0,16	1,44
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>introducción de medidas de conservación del agua</li> <li>revisión de las tarifas para el agua</li> </ul>	2,00	0,30	1,70
Total		27,90	6,86	21,04
Margen del 20% por pérdidas en la red de distribución				5,26
Situación actual (1993) con un 60% de agua no justificada <sup>(3)</sup>		4,90		
Nivel necesario de producción		69,80		26,30

Fuente: Amigos de la Tierra, Malta, «Towards a sustainable Europe — Sustainable Malta», documento de debate, 1997.

<sup>(1)</sup> No se considera una opción viable, ya que sería necesario un incremento del 21 % respecto a la actual producción de agua de primera categoría para satisfacer la demanda en el 2010.

<sup>(2)</sup> Los usuarios domésticos están obligados por ley a tener un depósito con capacidad suficiente para recoger agua de lluvia. Este agua de segunda categoría podría utilizarse con fines domésticos. Sin embargo, parece que se ha hecho caso omiso de la ley y el agua de lluvia vierte a las zonas urbanas y desagua hacia el mar en una cantidad estimada en 35 millones de m<sup>3</sup>. (El documento de referencia no especifica la fecha de la ley; sin embargo, parece que tiene una vigencia de entre 20 y 30 años.)

<sup>(3)</sup> Se conseguiría reducir la demanda actual mediante un recorte drástico del agua no justificada.

redujera al 20 % y el consumo per cápita a 155 litros/día <sup>(42)</sup>, la producción total de agua se reduciría a 30 millones de m<sup>3</sup>. Sin embargo, esta última cifra aún se considera 12 millones de m<sup>3</sup> por encima de la producción sostenible de los acuíferos.

Se estima que la confirmación de la hipótesis de sostenibilidad reduciría el consumo per cápita en un 47 %, que en su mayor parte sería resultado de un método drástico para solucionar el problema del agua no justificada.

Se calcula que el nuevo sistema de precios introducido en 1994 ha tenido una incidencia inicial en la reducción de la demanda de agua. Se aconseja aplicar un incremento paulatino de los precios a fin de financiar las nuevas infraestructuras necesarias para utilizar agua de segunda categoría. Esto afectaría sobre todo a los precios domésticos. Sin embargo, no se ha llevado a cabo ningún estudio económico ni social de las repercusiones con el fin de evaluar la sostenibilidad económica y social de dicha medida. En lo que se refiere a reducir las pérdidas de la red de distribución y, por consiguiente, tomar alguna medida sobre la gran cantidad de agua no justificada, la implantación de un sistema eficaz de control, sustituyendo paulatinamente todos los contadores y mejorando las infraestructuras, incidiría directamente en el ahorro de agua.

En 1994, se calculó que las pérdidas representaban el 20 % de la producción total de agua (-11.5 hm<sup>3</sup>). La ejecución de las medidas antes mencionadas reduciría las pérdidas al 10 % o el 15 % de la producción total, lo que supondría un ahorro de hasta 7 hm<sup>3</sup> en el 2010.

Según la evaluación del contratista, la valoración de la hipótesis ha indicado que algunas medidas ya están en práctica y que sería más «realista» suponer que la demanda de agua se mantendrá en el nivel actual. Las medidas para controlar y reducir la utilización de agua en sectores específicos se verán contrarrestadas por el crecimiento demográfico, la mejora del nivel de vida y el aumento de la calidad del agua.

<sup>(42)</sup> Hoy en día, se calcula que se sitúa entre 100 litros/persona/día y 150 litros/persona/día.

## 5. Recursos hídricos de las cuencas internacionales

En los próximos apartados se hará una descripción general de las tres principales cuencas internacionales: Duero (Douro en portugués), Tajo (Tejo en portugués) y Guadiana.

### 5.1. CUENCA DEL DUERO

Los recursos hídricos de la cuenca del Duero están influidos principalmente por el clima y por la actividad agraria predominante. El clima se caracteriza fundamentalmente por la escasa precipitación, sobre todo en el interior de la cuenca.

En 1995, se calculó que la demanda de agua (uso urbano y regadío) era de 6 360 hm<sup>3</sup>/año, 2 500 en Portugal (40 %) y 3 860 en España (60 %). Según las estimaciones a largo plazo (2012), la futura demanda total de agua <sup>(43)</sup> aumentará a 8 300 hm<sup>3</sup>/año, 2 900 en Portugal (35 %) y 5 400 en España (65 %).

Es importante señalar que las cifras expuestas en el cuadro 3 representan la demanda de agua potencial. Los volúmenes medios efectivamente suministrados son inferiores, debido a la carestía de agua en años secos.

Tal como aparece en los cuadros anteriores, el plan hidrológico español para la cuenca del Duero prevé un aumento tanto de la superficie de regadío como del uso urbano. Se prevé que la superficie irrigada subirá a 767 000 ha (+211 000 ha). La demanda para regadío aumentaría, por consiguiente, a 5 020 hm<sup>3</sup>. La demanda de agua urbana aumentaría a 380 hm<sup>3</sup>.

Se calculó que los volúmenes medios que entran en territorio portugués son de 7 010 hm<sup>3</sup>/año en Miranda y 9 270 hm<sup>3</sup>/año en Barca d'Alva.

De acuerdo con el informe del INAG/COBA «Recursos hídricos do Rio Douro e sua utilização», de abril de 1995, el futuro incremento de la demanda de agua en España podría tener repercusiones en Portugal, concretamente:

- la reducción de la producción de energía;
- la reducción del caudal del río;

<sup>(43)</sup> Estas cifras fueron calculadas por organismos de ambos países.

**Cuadro 3. Demanda de agua en la cuenca del Duero (hm<sup>3</sup>/año)**

	España		Portugal		Total
	Regadío	Urbana	Regadío	Urbana	
Actual	3 600	260	2 070	430	6 360
Futura	5 020	380	2 420	480	8 300

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Douro e sua utilização», INAG/COBA, abril 1995.

- un aumento de la contaminación del río Duero.

Por otra parte, en el lado portugués, la demanda de agua para regadío y para uso urbano apenas variará respecto a la situación actual. No obstante, se ha previsto construir embalses de regulación para obtener suficiente capacidad de almacenamiento y garantizar así el suministro para la producción agraria e industrial, con independencia de las irregularidades climáticas.

**Cuadro 4. Superficie de regadío en la cuenca (ha)**

	España	Portugal
Actual	556 000	225 000
Futura	767 000	311 800

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Douro e sua utilização», INAG/COBA, abril 1995.

En la actualidad, las transferencias de agua en la cuenca del Duero son de escasa importancia, limitándose al abastecimiento a algunos núcleos urbanos. En el futuro, está previsto transvasar agua de la cuenca española (ríos Tuela y Rabaçal) a la cuenca del Sil por un total de 155 hm<sup>3</sup>/año para la producción de energía, según lo previsto en el Convenio hispano-portugués de 1968.

## 5.2. Cuenca del Tajo

El análisis general de las condiciones del río Tajo muestra que la futura repercusión de los usos que se hagan río arriba será relativamente moderada en el territorio portugués. Sin embargo, dada la falta de capacidad de almacenamiento en Portugal, los usos actuales del agua podrían ser muy sensibles a una reducción del caudal. Podrían empeorar más la calidad medioambiental del tramo intermedio del río, en particular aguas arriba de la confluencia con el Zêzere.

Otro aspecto de interés es la gestión de los suministros en caso de sequía. Aunque la cons-

trucción de presas ha sido globalmente beneficiosa para reducir su aparición, ha tenido otros efectos, en particular un aumento sustancial de las áreas de inundación en la cuenca baja del Tajo. Para paliar dichos efectos, se ha propuesto desde el lado portugués que se coordine la gestión de los embalses portugueses y españoles, el particular los de Alcántara y Castelo do Bode. El fin sería sobre todo garantizar suficiente capacidad de almacenamiento para reducir los efectos de la sequía.

Una de las principales características de la cuenca del Tajo es que en ella se encuentran las dos principales metrópolis, Madrid y Lisboa, lo que se traduce en una elevada densidad de población que afecta a la demanda de agua. No obstante, en ambos países el 80% de la demanda total de agua aún procede de la agricultura. La tendencia ascendente del regadío es particularmente significativa, ya que la superficie irrigada prácticamente se ha duplicado en 20 años, pasando de 125 000 ha en 1979 a 265 000 ha en 1995 (vease cuadro 6).

De acuerdo con el informe del INAG/COBA «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», de julio de 1995, la demanda total de agua se incrementó a aproximadamente 6 075 hm<sup>3</sup>/año (2 805 en España y 3 270 en Portugal). A largo plazo (2012), se calcula que la demanda total ascenderá a 7 490 hm<sup>3</sup>/año, distribuidas a partes iguales entre España y Portugal - 6 000 hm<sup>3</sup>/año para regadío y 1 500 hm<sup>3</sup>/año para usos tanto urbanos como industriales, incluidos 75 hm<sup>3</sup>/año perdidos en los sistemas de refrigeración de las centrales termoeléctricas.

Es importante señalar que las cifras anteriormente expuestas representan la demanda de agua potencial. Los volúmenes medios efectivamente suministrados son inferiores, debido a la carestía de agua en años secos.

El plan hidrológico español de la cuenca del Tajo prevé, hasta el 2012, un pequeño incre-



**Cuadro 5. Demanda de agua en la cuenca del Tajo (hm<sup>3</sup>/año)**

	España		Portugal		Total
	Regadío	Urbana	Regadío	Urbana	
Actual	2 055	750	2 750	520	6 075
Futura	2 510	960	3 450	570	7 490

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», INAG/COBA, julio de 1995.

mento tanto de las áreas de regadío como para usos urbanos. La demanda de agua para regadío se elevará a 2 510 hm<sup>3</sup>.

*Trasvases entre cuencas:* Entre las cuencas hidrográficas del Tajo y el Segura, el Convenio hispano-portugués de 1968 había previsto inicialmente un trasvase de 1 000 hm<sup>3</sup>/año. El trasvase no supera actualmente los 300 hm<sup>3</sup>/año. El plan actual prevé un volumen de transferencia de 600 hm<sup>3</sup>/año como máximo, valor que en España ha sido impuesto por decreto-ley.

En Portugal, los recursos de la cuenca del Tajo se usan principalmente para el abastecimiento urbano en las cuencas orientales (sis-

tema EPAL), básicamente en los *concelhos* <sup>(44)</sup> de Sintra y Mafra. Se ha previsto ampliar este abastecimiento a otros *concelhos* de la zona; a cambio, se ha previsto transferir unos 60 hm<sup>3</sup> del alto Côa (cuenca del Duero) a la cuenca del Tajo para fines de regadío en la región de Cova da Beira (trasvase Sabugal–Meimosa).

La Cuenca del Tajo se caracteriza por sus 57 presas (43 en España y 14 en Portugal) construidas a lo largo del río, que representan una capacidad total de almacenamiento de 13 700 hm<sup>3</sup> (11 000 en España y 2 700 en Portugal). De los 2 700 hm<sup>3</sup> de capacidad que existen en Portugal, 1 860 hm<sup>3</sup> se concentran en el sistema del Zêzere y 370 hm<sup>3</sup> en el del Sorraia. El embalse de Castelo do Bode, situado en el tramo final del Zêzere, es en la actualidad el mayor embalse portugués, con una capacidad total de almacenamiento de 1 100 hm<sup>3</sup>. El sistema del Zêzere se usa primordialmente para la producción de energía y el suministro al área de Lisboa.

**Cuadro 6. Superficie de regadío en la cuenca (ha)**

	España	Portugal
Actual	261 400	265 000
Futura	331 000	330 300

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», INAG/COBA, julio de 1995.

<sup>(44)</sup> *Concelhos*: nivel NUTS 3.

**Cuadro 7. Demanda de agua en la cuenca del Guadiana (hm<sup>3</sup>/año)**

	España		Portugal		Total
	Regadío	Urbana	Regadío	Urbana	
Actual	2 200	170	480	80	2 930
Futura	2 720	250	1 570	110	4 650

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», INAG/COBA, julio de 1995.

**Cuadro 8. Futura demanda por zonas (hm<sup>3</sup>/año)**

España		Portugal	
Zona	Demanda	Zona	Demanda
Alto Guadiana	1 090	Guadiana	980
Medio Guadiana	1 570	Sado	385
Bajo Guadiana	170	Algarve	315
Guadalquivir	140		
Total	2 970	Total	1 680

Fuente: «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», INAG/COBA, julio de 1995.

### 5.3. Cuenca del Guadiana

En 1995, se calculó que la demanda total de agua era de unos 2 930 hm<sup>3</sup>/año, 90 % de los cuales eran para regadío (2 370 en España y 560 en Portugal). Para el 2012, se prevé que la demanda habrá aumentado a 4 650 hm<sup>3</sup>/año (2 970 en España y 1 680 en Portugal).

Es importante señalar que las cifras expuestas en los cuadros 7, 8 representan la demanda de agua potencial. Los volúmenes medios efectivamente suministrados son inferiores, debido a la carestía de agua en años secos. Asimismo, hay que decir que en el curso alto del Guadiana será difícil responder a la demanda a causa de las limitaciones técnicas y económicas para construir embalses de suficiente capacidad. Se calcula que los volúmenes suministrados serán unos 500 hm<sup>3</sup>/año inferiores a la demanda actual. La capacidad de responder a la demanda en el futuro dependerá en parte de futuros trasvases desde las cuencas del norte.

Está previsto transferir 140 hm<sup>3</sup>/año del río Chança para fines urbanos y de regadío al área de Huelva, en España. Mientras tanto, en Portugal, se podrían trasvasar 385 hm<sup>3</sup>/año para regadío en la cuenca del Sado (desde Alqueva) y 315 hm<sup>3</sup>/año para abastecimiento urbano y regadío en Sotavento, Algarve.

**Cuadro 9. Superficie de regadío del río Guadiana (ha)**

	España	Portugal
Actual	300 000	55 000
Futura	380 000	185 000

*Fuente:* «Recursos hídricos do Rio Tejo e sua utilização», INAG/COBA, julio de 1995.

*N.B.:* Algunas de las cifras anteriormente expuestas podrían diferir de los valores utilizados para la elaboración de los mapas. Desde que se realizó el estudio del INAG/COBA, se han hecho nuevas estimaciones de cara a los futuros planes hidrológicos nacionales de Portugal y España.

El plan hidrológico español para la cuenca del Guadiana prevé, para el 2012, un incremento de la superficie de regadío y del uso urbano, en particular en la zona media de la cuenca del Guadiana y en la cuenca del Chança.

## 6. Análisis de la planificación hidrológica: el Libro Blanco del Agua y el proyecto de Plan Nacional de Regadíos

### 6.1. Contexto histórico

En España, la legislación no establece una prioridad clara entre la planificación nacional (PHN) y la de las cuencas hidrográficas (PHC). De modo que, cuando todos los organismos de cuenca hubieron elaborado sus inventarios de recursos hídricos, sus previsiones sobre las demandas futuras y los anteproyectos de las directrices para los Planes Hidrológicos de cuenca, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes Medio Ambiente (MOPTMA) presentó un primer borrador del PHN al Consejo Nacional del Agua (CNA) en abril de 1993. Este documento del PHN de abril de 1993 fue el primero en someterse a la consulta del Consejo Nacional del Agua y de la opinión pública, lo que detuvo cualquier otra decisión a escala regional o nacional. Después de un largo proceso de alegaciones públicas y revisiones que duró aproximadamente un año, el MOPTMA elaboró un documento de análisis en el que se exponían 24 hipótesis diferentes sobre el futuro balance hídrico, con cuatro supuestos de disponibilidad de agua y seis de demanda de agua <sup>(45)</sup>, que presentó al Consejo Nacional del Agua en febrero de 1994. Después de estudiar este documento, el Consejo Nacional del Agua aprobó en marzo de 1994 un documento modificado, en el que se modificaban ligeramente las directrices para el establecimiento de las futuras hipótesis sobre la demanda de agua y las opciones y objetivos de gestión.

### 6.2. El Libro Blanco del Agua

El cambio político de 1996 indujo una gran revisión de la política hidrológica española. Por lo tanto, se ha elaborado un nuevo documento de política sectorial, el Libro Blanco del Agua <sup>(46)</sup>, publicado en diciembre de 1998. El Libro Blanco constituye un documento de trabajo para seguir elaborando el futuro Plan Hidrológico Nacional y

<sup>(45)</sup> Las seis hipótesis de demanda de agua se formularon atendiendo a una serie de posibles cambios en las economías española y europea, concretamente las futuras perspectivas de regadío en la agricultura, que podrían afectar a la demanda de agua.

<sup>(46)</sup> Aunque, hasta ahora, se han aprobado todos los Planes Hidrológicos de Cuenca.

en él el Gobierno español sentó las bases para un debate nacional sobre el desarrollo y la distribución de los recursos hídricos. El informe reúne toda la información disponible, derivada sobre todo de los planes de cuenca ya aprobados, en una compilación masiva de datos e información. Así, el Libro Blanco especifica los problemas relativos a la oferta y la demanda de agua y propone una serie de orientaciones para la futura política hidrológica. El debate se ha ampliado ahora a fin de incorporar una reorientación de la política de una gestión basada en la oferta a una enfocada a la demanda —aunque la posibilidad de futuros trasvases no se ha excluido como solución potencial para hacer frente al déficit de agua—. En el borrador del Libro Blanco no se indica la magnitud de los futuros trasvases. Sólo los recomienda como solución última para paliar el déficit hídrico estructural de una cuenca hidrográfica. A este respecto, los trasvases se harían bajo las siguientes condiciones: i) evaluación del impacto ambiental, ii) definición de un marco económico para garantizar la rentabilidad de las inversiones en infraestructuras, iii) entrega de compensaciones y garantías a las cuencas «cedentes» «en términos de inversión pública, regulación, participación en la economía del trasvase, etc.». No obstante, algunos expertos consideran que algunas de estas condiciones se establecieron también para el trasvase Tajo-Segura y que no se han cumplido de manera aceptable.

De cara a futuros trasvases, estas tres condiciones son un intento de abordar tanto los límites del anterior marco institucional como la falta de confianza en el régimen económico-financiero previsto para la gestión de los trasvases que han mostrado en el pasado las regiones «cedentes».

### 6.3. El Plan Nacional de Regadíos

En marzo de 1994, el Parlamento español solicitó al Gobierno que elaborara un Plan Nacional de Regadíos como requisito previo para la aprobación del Plan Hidrológico Nacional. Solicitó, en particular, que el Plan Nacional de Regadíos incluyera la nueva superficie de regadío, la superficie de regadío actual que debía mejorarse, el consumo y el ahorro de agua, los tipos de cultivos que se plantarían de conformidad con la reforma de la política agrícola común y con el acuerdo del GATT, los análisis correspondientes de costes y beneficios y las posibles alternativas a esos cultivos, así como las zonas que se dotarían con infraestructuras de irrigación por motivos sociales.

Asimismo, los Planes Hidrológicos de cuenca exigen una estrecha concertación entre la Administración del agua y la Administración agraria, según lo previsto en la letra e) del artículo 2 del Real Decreto 1664/1998, por el que se aprueban Planes Hidrológicos de cuenca: «En especial en materia de regadíos las actuaciones e inversiones de la Administración General del Estado se atenderán a los programas, plazos y previsiones establecidos en el Plan Nacional de Regadíos vigente en cada momento». De este modo se regula la concertación requerida entre las políticas hidrológica y agraria, contando con que los factores que normalmente condicionaban la viabilidad del regadío, tales como las disponibilidades de recursos naturales, han evolucionado hacia otros factores más complejos, por ejemplo, la capacidad competitiva de los productos en los mercados. Este enfoque inicia una nueva era en la política española nacional de regadío.

El Plan Nacional de Regadíos servirá para mantener la población en las zonas rurales, consolidar el sector agroalimentario, mejorar el medio ambiente, luchar contra la desertización, potenciar al máximo la utilización eficiente del agua en el regadío y aportar a la planificación hidrológica información y criterios que afecten específicamente a la agricultura.

#### 6.3.1. RESUMEN DE LAS MEDIDAS FUNDAMENTALES INCLUIDAS EN EL PROYECTO DE PLAN NACIONAL DE REGADÍOS: HORIZONTE 2008 (vease cuadros 10, 11, 12)

- Actualizar las técnicas de irrigación existentes y modernizar las actuales estructuras inadecuadas en una superficie total de 1 millón de hectáreas con idea de conseguir un incremento de la producción económica, mejorar el nivel de vida de los agricultores y el medio ambiente y obtener un ahorro significativo de agua.
- Impulsar la terminación de las actuales zonas de regadío, hasta alcanzar un total de 96 683 ha.
- Establecer pequeñas superficies de regadío —menos de 2 500 ha para una superficie total de 106 835 ha—, con el fin de mejorar las condiciones de las zonas rurales y contribuir a una *ordenación equilibrada de los usos del suelo*. Esta medida será financiada de acuerdo con la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario.

Las dos últimas prioridades son las siguientes:

- Desarrollar la creación de nuevos regadíos de carácter privado que sean fundamentales para el interés general, por medio de un régimen de subvención de hasta el 50 %, repartido a partes iguales entre la

Administración del Estado y las correspondientes Comunidades Autónomas.

- Desarrollar programas de formación del personal técnico y los regantes, relativos al seguimiento del medio ambiente, la mejora de la gestión y el uso del agua, etc.

**Cuadro 10. Programa de actualización y modernización, por tipos de medidas y Comunidades Autónomas**

Comunidad Autónoma	Actualización de infraestructuras hidráulicas (ha)	Cambio del sistema de transporte y distribución (ha)	Cambio del sistema de aplicación del regadío (ha)	Medidas complementarias (ha)
Andalucía	129 606	213 599	105 840	462 150
Aragón	115 693	70 512	67 029	368 444
Asturias	464	0	0	1 406
Baleares	375	7 671	4 438	20 334
Canarias	4 350	10 050	8 670	9 415
Cantabria	0	0	0	3 501
Castilla-La Mancha	25 375	29 727	97 272	189 627
Castilla y León	155 568	127 123	115 972	832 591
Cataluña	69 610	41 810	67 670	260 360
Extremadura	13 173	57 310	11 201	107 147
Galicia	6 703	1 548	1 548	24 599
Madrid	13 842	0	3 989	21 223
Murcia	0	60 960	62 155	178 153
Navarra	20 617	29 295	15 602	85 996
País Vasco	0	6 855	0	38 407
Rioja	6 054	24 006	23 237	39 451
Valenciana	47 178	5 889	146 278	409 848
<b>Total</b>	<b>608 608</b>	<b>686 355</b>	<b>730 901</b>	

Fuente: Proyecto de Plan Nacional de Regadíos, 1998.

**Cuadro 11. Zonas de regadío a introducir hasta el año 2008 (1)**

Zona irrigable	Comunidad Autónoma	Superficie de regadío en 1997	Superficie a transformar H - 2008	Superficie pendiente H > 2008
Baza-Huércar	Andalucía	13 691	-	9 321
Costa noreste de Cádiz	Andalucía	5 858	3 238	-
Cuevas de Almanzora	Andalucía	-	3 945	1 000
Chanza	Andalucía	5 698	11 292	-
Genil-Cabra	Andalucía	13 099	2 296	22 205
Guaro	Andalucía	4 901	3 032	1 000
Sur Andévalo (centro)	Andalucía	8 600	-	3 400
Bárdenas II	Aragón	6 842	5 400	15 115
Canal de Calanda - Alcañiz	Aragón	-	4 726	-
Canal de Cinca (3º parte) y El Tormillo	Aragón	18 014	1 733	2 765
Canal de Civán	Aragón	-	-	730
Monegros I (4º tramo)	Aragón	-	341	1 358
Monegros II	Aragón	13 388	10 018	42 594
Alcolea de Tajo	Castilla-La Mancha	356	3 378	-
La Sagra - Torrijos	Castilla-La Mancha	-	6 181	18 054

Fuente: Proyecto de Plan Nacional de Regadíos, 1998.

**Cuadro 12. Zonas de regadío a introducir hasta el año 2008 (2)**

Zona irrigable	Comunidad Autónoma	Superficie de regadío en 1997	Superficie a transformar H — 2008	Superficie pendiente H > 2008
La Armuña	Castilla y León	—	6 577	19 923
Margen izquierda del Tera	Castilla y León	1 461	—	8 942
Páramo Bajo	Castilla y León	9 500	—	20 749
Riaño	Castilla y León	1 533	7 544	45 128
Alguerri-Balaguer	Cataluña	—	—	8 000
Ampliación de Vallfornés	Cataluña	—	500	—
Garriga Sur (2ª etapa B)	Cataluña	2 121	1 270	3 485
Margalef	Cataluña	100	1 332	—
Muga-Margen derecha	Cataluña	200	2 500	—
Perelló-Rasquera	Cataluña	—	500	—
San Martín de Tous	Cataluña	—	500	—
Segarra-Garrigas	Cataluña	—	—	51 805
Ambroz	Extremadura	—	3 200	v
Centro de Extremadura	Extremadura	—	2 163	11 668
Zújar (sectores V y VIII)	Extremadura	12 146	9 122	—
Canal de Navarra	Navarra	—	—	57 713
Mendavia	Navarra	1 861	1 187	—
Najerilla	Rioja	10 380	4 708	3 700
<b>Total</b>		<b>132 749</b>	<b>96 683</b>	<b>348 655</b>

Fuente: Proyecto de Plan Nacional de Regadíos, 1998.



## CAPÍTULO III

# Análisis de los factores que influyen en la gestión y planificación de los recursos hídricos

---

En el capítulo III se estudian los diversos factores que pueden influir en la gestión y planificación hidrológica: cambio climático, recursos no convencionales (reutilización de aguas residuales y desalinización) y trasvases hídricos, desarrollo tecnológico, así como los programas de investigación y desarrollo.

## 1. Cambio climático

---

### 1.1. Cambios del ciclo hidrológico

El calentamiento global del planeta podría provocar cambios significativos en el ciclo hidrológico, afectando así, por ejemplo, a los ecosistemas naturales. El ciclo hidrológico sigue el desplazamiento periódico del agua en los océanos, la atmósfera, el suelo y la vegetación, los casquetes de hielo y los glaciares <sup>(47)</sup>. Los intercambios de agua entre estos elementos se producen por medio de las precipitaciones, la evapotranspiración y el flujo de las corrientes superficiales y aguas subterráneas. La intensificación prevista del ciclo hidrológico elevaría la precipitación global entre el 7% y el 15% y la evapotranspiración entre el 5% y el 10% <sup>(48)</sup>. El incremento de la temperatura, de las precipitaciones y de la evapotranspiración influiría a su vez en la escorrentía de las corrientes y en la humedad del suelo, ambas muy importantes para los entornos humano y natural.

Se prevé un aumento de las precipitaciones en algunas zonas, mientras que en otras se

experimentará un descenso. Sin embargo, no se sabe con exactitud cuál será la distribución temporal y espacial de los cambios que se produzcan en las precipitaciones. Los efectos sobre los recursos hídricos repercutirán a su vez en las infraestructuras humanas, el abastecimiento de productos alimenticios, los asentamientos, las culturas y la industria. Debido a la intensificación del ciclo hidrológico <sup>(49)</sup>, se anticipa un aumento del número de fenómenos extremos, que resultará perjudicial para el entorno tanto natural como humano. Como consecuencia de la fusión de los glaciares y del hielo de las regiones polares puede variar el nivel del mar, afectando en parte a las costas.

A causa de la modificación del ciclo hidrológico y del calentamiento superficial del planeta, los ecosistemas acuáticos y terrestres podrían acusar cambios en su composición y distribución geográfica.

En España, según las hipótesis elaboradas por la Comisión Nacional del Clima, la incidencia del cambio climático en los recursos hídricos será más grave en el sudeste, la cuenca del Guadiana, el valle del Ebro y las islas, precisamente donde más problemas de agua existen. Un incremento de temperatura de un 1 °C y una disminución del 5% en la precipitación supondrían un descenso del 20% en la disponibilidad de agua en estas zonas. El porcentaje aumentaría notablemente en una situación más extrema de disminución de la precipitación en un

---

<sup>(47)</sup> Office of Technology Assessment (1993).

<sup>(48)</sup> *Idem*.

<sup>(49)</sup> IPCC (1995).

15% e incremento de 4 °C en la temperatura. (Fuente: Libro Blanco español.)

## 1.2. Recursos hídricos

El calentamiento global del planeta y la alteración del ciclo hidrológico pueden modificar los recursos hídricos regionales y tanto la cantidad absoluta de precipitación como su distribución temporal y espacial. Una mayor cantidad de precipitación concentrada en un período de tiempo más breve produciría grandes alteraciones del ciclo hidrológico <sup>(50)</sup>. Es difícil valorar cuantitativamente la magnitud del cambio en el régimen de precipitaciones, ya que es muy probable que aumente la precipitación media mundial, pero su distribución es menos predecible. Un aumento de la escorrentía (flujo de agua producto de las precipitaciones) puede acelerar la erosión del suelo y la degradación de los terrenos, así como aumentar el riesgo de inundaciones. Estos regímenes de lluvias más torrenciales hacen que la infiltración en las capas más profundas del subsuelo sea menor y que disminuya la cantidad de agua de los acuíferos. También se producen problemas en la calidad del agua, ya que la escorrentía arrastra tanto los nutrientes como los plaguicidas de las tierras de labor, transfiriéndolos a los sistemas y lagos. Puesto que los núcleos urbanos tienen superficies selladas, constituyen además áreas de alto riesgo para las inundaciones, debido a la menor penetración del agua en el subsuelo.

## 2. Uso de recursos no convencionales

---

### 2.1. Reutilización de aguas residuales

La incorporación gradual de la reutilización y el reciclado de aguas residuales a las prácticas de gestión podría representar una solución competitiva para completar los recursos de las zonas costeras, contrarrestar los conflictos entre los distintos usos y servir de alternativa a los trasvases de agua desde regiones lejanas. En algunas zonas áridas, la mayor parte del agua de regadío se obtiene mediante la reutilización y el reciclado de aguas residuales. La reutilización de las aguas residuales se practica principal-

---

<sup>(50)</sup> *Idem.*

mente para el regadío en las zonas costeras del Mediterráneo y del sur y en las islas.

Francia cuenta ya con una larga experiencia en la recuperación directa de aguas residuales, cuya aplicación más frecuente es el riego en la agricultura y la jardinería. La reutilización de aguas residuales se practica principalmente en el sur del país y en las zonas costeras a fin de compensar la falta de agua. Asimismo, habría que seguir desarrollando el reciclado de efluentes industriales con miras a reducir el consumo de agua dulce y limitar el vertido de aguas residuales. La gestión de la reutilización de aguas residuales ha entrado a formar parte de la política regional de gestión de los recursos hídricos y se tiene la intención de integrarla en un estrategia más amplia de planificación rural.

Portugal, aunque en menor medida, también está aplicando la recuperación de aguas residuales para el riego en la agricultura y la jardinería, fundamentalmente en el sur del país, por ejemplo para los campos de golf. El uso de aguas residuales tratadas desde luego se considera una opción clara para mejorar el riego. Así pues, se estima que el volumen de aguas residuales tratadas en el 2000 será suficiente para cubrir en torno al 10% de las necesidades hídricas para irrigación en un año seco (671 700 m<sup>3</sup>/año en el 2000 y 841 300 m<sup>3</sup>/año en el 2020). Se calcula que se podrían regar con aguas residuales tratadas entre 35 000 y 100 000 ha <sup>(51)</sup>. (Fuente: LNEC, 1997.)

En España, en la región de Andalucía (sur de España), el actual proyecto de plan de reutilización agrícola de aguas residuales (*plan litoral*) prevé un volumen total de recuperación de aguas residuales de 168,9 hm<sup>3</sup>, de un efluente total de 323,1 hm<sup>3</sup>, suponiendo una aportación complementaria de agua para regadío válida para una superficie total de 48 248 ha. El coste medio de la recuperación de aguas residuales se calcula en 0,20 euros/m<sup>3</sup> (33,14 ESP/m<sup>3</sup>), mientras que el precio que pagarían los agricultores sería de 0,14 euros/m<sup>3</sup> (23,46 ESP/m<sup>3</sup>).

La política de gestión de la irrigación en Malta también se orienta al uso de aguas residuales tratadas, si bien la política se encuentra aún en la fase inicial de desarrollo sobre cómo utilizar

---

<sup>(51)</sup> El área actual de regadío es de 900 000 ha.



mejor este recurso, sobre todo en el regadío. Actualmente, el uso de aguas residuales se practica en el sur del país; sin embargo, hay planes de construir otras tres depuradoras para extender esta actividad.

En Chipre, la utilización de todos los efluentes disponibles para regar cultivos de regadío y zonas ajardinadas se ha convertido en una práctica habitual que se desarrollará más en el futuro (vease cuadro 13). Asimismo, desde 1984 se está llevando a cabo investigación multidisciplinaria dirigida a evaluar los distintos aspectos de la contaminación y sus efectos a corto y a largo plazo en los suelos y en los cultivos regados con aguas residuales tratadas.

**Cuadro 13. Reutilización directa (efluentes de alcantarilla) en Chipre (hm<sup>3</sup>/año)**

1997	Total de aguas residuales (%)	2010	Total de aguas residuales (%)
10	21	21	26

Fuente: C.A.C. Konelelis, informe final titulado «Collection of data concerning water resources use and management in Cyprus», 1997.

## 2.2. Desalinización

Aunque la desalinización se ha convertido en un recurso no convencional atractivo, en particular para las islas del Mediterráneo, de hecho esta tecnología sigue presentando algunos problemas, relacionados con la separación de la salmuera, los elevados costes energéticos y la amortización de las inversiones teniendo en cuenta la corta vida de las instalaciones. En algunos países, España por ejemplo, el uso de recursos no convencionales representa en torno al 1 % de los recursos disponibles.

En España, a principios de 1995, a consecuencia de los efectos de una sequía de cinco años, el Gobierno anterior reveló planes de instalar una serie de desalinizadoras a lo largo de las costas españolas con el fin de abastecer a Sevilla, Cádiz, Málaga y Almería. Un año después, con los embalses llenándose gracias a unas intensas precipitaciones invernales después de haber permanecido casi vacíos durante cinco años, el nuevo Gobierno dijo que no se iba a construir a corto plazo ninguna de las

desalinizadoras previstas dentro del plan de emergencia para la «metasequía». De las cuatro ciudades mencionadas, sólo el ayuntamiento de Almería en el sudeste, la zona más seca de España y que presenta una demanda cada vez mayor de agua para regadío que se extrae de las reservas de agua subterráneas sobreexplotadas, ha decidido seguir adelante con lo que será una desalinizadora con una capacidad diaria de 45 000 m<sup>3</sup>.

Aparte de algunas pequeñas desalinizadoras para abastecimiento urbano en el Cabo de Gata, provincia de Almería, y de otra para regadío que se provee de aguas salobres en Mazarrón, provincia de Murcia, la única desalinizadora importante que existe actualmente en la península es en Marbella (capital de la Costa del Sol). En 1995, su ayuntamiento promovió la construcción del mayor proyecto de desalinizadora de Europa (60 000 m<sup>3</sup>/día), ejecutado por un consorcio encabezado por la empresa eléctrica Endesa. La desalinizadora, que ya se ha acabado de construir, no ha comenzado aún su producción, ya que ahora se dispone de recursos más baratos procedentes de los embalses después de un año sin sequía.

Sólo en las islas tiene la desalinización un papel importante. En las Canarias, existen ya más de 20 desalinizadoras que abastecen a casi 700 000 personas, y se han elaborado planes para triplicar la capacidad actual. Ya hay proyectos concretos previstos para Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife.

**Cuadro 14. Capacidad de desalinización de las islas Baleares (m<sup>3</sup>/día)**

	Actual	Futura
Formentera	2 500	3 500
Ibiza	18 000	24 000
Mallorca	72 000	93 000
Total	92 500	120 000

Fuente: Rullán (1998).

En la actualidad, sin embargo, la falta de demanda de contratos de construcción de desalinizadoras en España está obligando a empresas del país (como Cadagua, que forma parte del Grupo Ferrovial de construcciones) a poner sus miras en el exterior. Por ejemplo, esta empresa construyó y está gestionando (por medio de su socio Caramondani) la primera estación desalinizadora de Chipre.

En Grecia, sólo se han tenido en cuenta las estaciones desalinizadoras en las islas. En la actualidad funcionan siete, en Santorini (Tera), Rodas, Mykonos, Spetsopoula, Itaca, Syros y Nissyros. Sin embargo, las autoridades griegas se resisten a desarrollar esta tecnología por el gran consumo de energía que requiere y la limitada población que abarca.

En Chipre, la desalinizadora de Dhekelia, en el sudeste del país, tendrá una capacidad diaria de 40 000 m<sup>3</sup>; la primera fase ya está en funcionamiento y suministra 20 000 m<sup>3</sup>/día de agua potable a las regiones de Famagusta y Larnaca. La fase de explotación y mantenimiento durará diez años, durante los cuales el Gobierno pagará 1 dólar/m<sup>3</sup> por el agua de la desalinizadora. Al cabo de los diez años, la estación será cedida al Gobierno. Chipre tiene planes para dos desalinizadoras más para el año 2010.

En Malta, la desalinización se considera un medio esencial de equilibrar la oferta y la demanda y las estaciones de ósmosis inversa se consideran fuentes fundamentales de producción de agua. En 1994-95, la desalinización contribuyó a no menos del 61 % de los suministros de agua de la isla. Con todas las desalinizadoras funcionando al máximo rendimiento, podrían sumar el 67 % de la producción hídrica total. Hay cuatro desalinizadoras de ósmosis inversa: Ghar Lapsi (21 529 m<sup>3</sup>/día), Marsa (14 000 m<sup>3</sup>/día), Cirkewwa (16 000 m<sup>3</sup>/día) y Pembroke (50 460 m<sup>3</sup>/día). La práctica de la desalinización también obedece al hecho de que el actual grado de calidad del agua desalinizada es mayor que el de los recursos de agua dulce. Sin embargo, las autoridades nacionales son conscientes de que los elevados costes de capital y de explotación limitan el uso de esta tecnología <sup>(52)</sup>.

### 3. Trasvases hídricos

No es posible mencionar los factores relacionados con la disponibilidad de agua sin hablar

---

<sup>(52)</sup> Analizando la política maltesa de gestión hidrológica, se observa una contradicción en el hecho de que las autoridades estatales pretenden reducir la extracción de aguas dulces de los acuíferos en un 40 % para practicar la desalinización, a pesar de sus tremendos costes de inversión y explotación y de los posibles daños al medio ambiente. Por otro lado resulta que, en vista de los argumentos anteriores, el Gobierno desea limitar su uso.

de los trasvases hídricos entre cuencas internacionales e interregionales. Los futuros factores que podrían influir en los trasvases tienen que ver con su viabilidad económica y financiera y con la valoración, desde el punto de vista del análisis de costes y beneficios, de la medida y de las compensaciones dadas a la región exportadora, así como con las posibles repercusiones sociales, siendo necesaria la participación de los usuarios en la toma de decisiones, según lo estipulado por la ley. Por último, los trasvases de agua deberán considerarse desde el punto de vista del desarrollo regional sostenible.

En España, el proyecto de Plan Hidrológico Nacional de 1993, parafraseando el artículo 38 de la Ley de Aguas de 1985, habla de satisfacer las demandas de agua actuales y futuras y equilibrar la disponibilidad de agua entre cuencas.

En lo que respecta a las transferencias entre cuencas españolas, el PHN de 1993 prevé trasvases de las «regiones excedentarias» a las «deficitarias». Teóricamente, el volumen de agua transferido dependerá de la reserva de agua existente y de las necesidades de cada cuenca. El «excedente» de agua <sup>(53)</sup> es un concepto flexible que depende de las condiciones hidrológicas de la cuenca considerada, haciendo referencia, en particular, a la definición del caudal mínimo en condiciones «normales» y «excepcionales» a fin de garantizar la sostenibilidad medioambiental.

En Francia, la Agencia Hidrológica de Artois-Picardía financia el 50 % (15 millones de francos) del programa de actuación relativo al trasvase de agua por canales a las «zonas deficitarias». Dicho programa tiene un triple objetivo: i) llevar recursos a las zonas deficitarias ii) ahorrar el agua transportada; y iii) prevenir la intrusión salina en los canales cercanos a las costa flamenca.

También en relación con Francia y España, cabe mencionar el proyecto de trasvase del bajo Ródano a Barcelona. El proyecto fue iniciado

---

<sup>(53)</sup> En el PHN de 1993, el concepto de «excedente» no estaba claramente definido. Normalmente se basaba en «las predicciones sobre las necesidades futuras realizadas mediante la extrapolación de la demanda actual al futuro, complementada con una orden gubernamental que oriente las estimaciones».

tanto por la región Languedoc-Roussillon como por la Junta d'Aigües de Cataluña en 1995, e introdujo la posibilidad de transportar 300 hm<sup>3</sup>/año, es decir, 9 m<sup>3</sup>/segundo, a las áreas de Gerona y Barcelona en 2002 y 450 hm<sup>3</sup>/año, es decir, 15 m<sup>3</sup>/segundo, en 2012. Este transporte de agua implica la construcción de canales entre Montpellier y la frontera española, así como entre la frontera española y el sistema de embalses de Sau-Susque da-Pasteral.

En Italia hay numerosos trasvases de pequeña escala entre cuencas, con fines agrícolas, de generación de energía hidroeléctrica y para agua potable en el sur del país. Cabe citar los siguientes:

- Sagro-Trigno (Abruzzi-Molise-Puglia)
- Biferno-Aquedotto Campano (Molise-Campania)
- Liri-Garigliano-Aquedotto Campano (Lazio-Campania)
- Volturno-Sulo (Molise-Lazio)
- Río Fortore, a través de la presa de Occhito (Molise-Puglia)
- Sele-Alto Calore-Ofanto (Puglia-Campania)
- Rendina-Bradano-Agri-Sinni (Basilicata-Puglia)
- Gravina-Pentecchia (Puglia-Basilicata)
- Frida-Sinni-Noce (Calabria-Basilicata).

Se han propuesto varios proyectos de ampliación de dichos trasvases dentro del plan operativo para las regiones italianas del objetivo n° 1. Comprenden seis medidas o planes hidrológicos interregionales (*schemi idrici interregionali*):

Medida 1: Agri-Frida-Petrusillo

Medida 2: Basento-Camastra

Medida 3: Area del Sele

Medida 4: Petrusillo-Sinni y Sele-Ofanto

Medida 5: Sele-Ofanto

Medida 6: Sarno.

Otro ejemplo en Grecia es el trasvase entre cuencas ilustrado sobre todo por la derivación del río Acheloos, que transfiere agua principalmente para fines de regadío del este al oeste (380 000 ha en la llanura de Tesalia, en la parte oriental de la cuenca vertiente, estaban destinadas inicialmente a regadío), pero también

para el suministro de agua corriente a algunas grandes ciudades (por ejemplo Volos y Larissa). Otro gran trasvase entre cuencas es el de los ríos Mornos y Evinos a Atenas.

En Grecia, además, se comunica la existencia de trasvases hídricos a algunas islas. En este sentido, las Cícladas y el Dodecaneso tienen especiales problemas, ya que la escasez de agua es acusada. La Prefectura de las Cícladas declara que el transporte de agua a Folegandros, Kimolos, Amorgos, Heraklia y Schinoussa cuesta 5,36 euros/m<sup>3</sup> (1 680 dracmas/m<sup>3</sup>) en 1995, incluidos todos los cánones. Las autoridades locales de Therassia, donde tiene lugar un transporte de agua no registrado (por la Prefectura de las Cícladas) en pequeñas cantidades (de 10 a 15 m<sup>3</sup> diarios) desde Santorini, comunican que el coste es tan elevado como 14 euros/m<sup>3</sup> (4 500 dracmas/m<sup>3</sup>). En 1994, se transportaron a las Cícladas 40 569 m<sup>3</sup> de agua. Rodas y Cos son las únicas islas del Dodecaneso que cuentan con suficientes recursos hídricos. En casi todas las demás, o bien se obtiene agua localmente por desalinización o bien se transporta agua suplementaria desde Rodas o por buques cisterna. Según los informes, los costes del bombeo de agua son de entre 0,23 euros (75 dracmas) y 0,79 euros/m<sup>3</sup> (250 dracmas) y los costes del transporte (cánones incluidos) de entre 4,79 euros (1 500 dracmas) y 6,38 euros/m<sup>3</sup> (2 000 dracmas) para islas como Halki, Megisti y Simi. En 1994, se transportaron 381 560 m<sup>3</sup> a las islas del Dodecaneso.

En Chipre, se están desarrollando dos grandes sistemas de trasvase entre cuencas, uno en el sur y otro en el norte. Entre los dos se logra una interconexión casi completa de todas las zonas con excedentes de recursos hídricos, donde se superan las demandas locales, con el objeto de abastecer a las áreas de máxima demanda situadas entre Paphos al oeste y Famagusta en el sudeste, y desde Tyrillia occidental a Nicosia. El proyecto de conducción en el sur ya se ha ejecutado, mientras que el proyecto del norte se encuentra en la fase de diseño.

#### **4. Desarrollo tecnológico: desarrollo de tecnologías limpias y de ahorro de agua**

Aunque se supone que la política de gestión hidrológica tenderá al ahorro de agua y a su

conservación, la tecnología no se ha señalado como una de las grandes áreas por desarrollar. El sector en el que generalmente se recurre al desarrollo de tecnologías limpias del agua es el de la industria, que en la cuenca mediterránea no constituye un sector predominante en cuanto a la utilización de agua.

En lo que respecta a la agricultura, en tanto que principal sector de consumo, hay un consenso general de todos los países abarcados por el estudio sobre la necesidad de aplicar tecnologías de ahorro de agua en la irrigación que permitan una mayor eficiencia en el uso del recurso.

Los sectores industriales que más agua consumen en Francia son los de pasta de papel y papel, productos químicos y productos alimenticios. En el marco del grupo operativo europeo de «tecnologías ambientales para el agua», Francia ha formulado algunas propuestas relativas al desarrollo de tecnologías de ahorro de agua que reducirían la extracción de recursos naturales renovables con fines industriales sin perjudicar al rendimiento económico de las empresas, así como de tecnologías capaces de reducir la contaminación, en especial mediante una disminución de los efectos de los subproductos sobre el medio ambiente.

El marco de actuación para desarrollar tecnologías limpias en Francia normalmente depende de los programas de las Agencias Hidrológicas. Así, por ejemplo, las agencias de Artois-Picardía y Rin-Mosa, en su lucha contra la contaminación industrial, están fomentando el desarrollo de tecnologías limpias, incluidos sistemas de circuito cerrado. Esta actuación está justificada por la necesidad de reducir el arrastre directo de efluentes industriales a las aguas superficiales y subterráneas. En la medida en que el SDAGE (*schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau*) Ródano-Córcega-Mediterráneo pretende desarrollar un enfoque consistente en cambiar las medidas de financiación por medidas de incentivación en relación con la contaminación industrial, supone investigar tecnologías limpias en lugar de aumentar el tratamiento aguas abajo.

Es interesante observar que la cuenca hidrográfica Loira-Bretaña, caracterizada por la agricultura intensiva, se centra más en las estrate-

gias de gestión que en las opciones tecnológicas: reducir y gestionar los vertidos procedentes de la ganadería y los residuos de cultivos, evaluar el agua captada para el regadío, proteger las áreas de captación de agua potable, introducir medidas agrarias que respeten el medio ambiente y favorecer la reutilización de lodos.

En España, en lo que respecta a las tecnologías de ahorro de agua, las prioridades de desarrollo se centran en las técnicas de medición de las pérdidas de la red y, en el caso del regadío, en los planos y las medidas correctoras; en la aplicación de la teledetección a determinar las necesidades de irrigación, la modernización de los sistemas de riego y las nuevas tecnologías de irrigación (sistemas, materiales y automatización).

En España y Chipre se están haciendo esfuerzos por reducir la contaminación de las fábricas de aceite de oliva, introduciendo un programa de desarrollo y transferencia de nuevas tecnologías de producción que evitan el vertido de efluentes contaminantes (alpechín) al medio acuático.

En Portugal, se menciona que las tecnologías limpias y de ahorro de agua son un tema que requiere más investigación, concretamente el desarrollo de tecnologías limpias que requieran poco uso de agua y la aplicación de tratamientos químicos que afecten menos al medio ambiente.

En Malta se han estado utilizando las técnicas tradicionales de irrigación, es decir, con surcos y alcorques, siendo bastante lenta la introducción del riego por perfusión o goteo. Sin embargo, se ha calculado que el uso de estos métodos reduciría el agua consumida en un 50 %, por ejemplo de 50 mm/semana con el sistema de surcos a 25 mm/semana utilizando el sistema de goteo, en ausencia de precipitaciones (informe de Amigos de la Tierra, 1997).

En Chipre, la política en materia de regadío va encaminada a sustituir por tuberías todos los sistemas que quedan de transporte de agua por canales, teniendo que conseguir en todos los casos la conducción por tuberías y los sistemas de aplicación del agua una eficiencia de entre el 90 % y el 95 %.

## 5. Programas de investigación y desarrollo

---

Una mirada a la I+D de los Estados miembros mediterráneos revela que se están desarrollando modelos similares. De modo creciente, el acento puesto en la reestructuración institucional de los sistemas nacionales de I+D ha demostrado la voluntad de adaptarse a la evolución europea e internacional. A fin de desempeñar un papel activo en la mundialización de los ámbitos económico, medioambiental y tecnológico, estos Estados miembros han tenido que incluir la I+D entre las prioridades de las políticas, reconociendo que se trata de un poderoso motor para impulsar el desarrollo económico.

Una marcada característica de la cuenca mediterránea es la regionalización de las actividades de I+D: en la actualidad casi toda la investigación se dedica a problemas concretos que se dan a nivel local o regional. A este respecto, se han creado unos marcos institucionales de escala regional para favorecer el desarrollo de una política de I+D más eficaz que aborde los problemas sin añadir más carga burocrática. En Grecia, Italia y Portugal, las administraciones locales se encargan de gestionar algunos programas de investigación. En España, las Comunidades Autónomas proyectan y gestionan su propio plan regional de I+D de acuerdo con las necesidades de investigación locales.

Asimismo, la internacionalización de los procesos de investigación ha inducido a las universidades y centros públicos de investigación a aumentar su participación en los programas europeos de I+D, así como en organismos internacionales. Esta participación es una buena base para el intercambio de experiencias y la difusión de conocimientos tecnológicos y prácticos. Los principales asociados en la cooperación han sido algunos países europeos del norte (Francia, Alemania y el Reino Unido) y los Estados Unidos de América. Otra tendencia significativa ha sido la creación de redes y asociaciones de centros para llevar a cabo proyectos de investigación con el fin de ser más competitivos en la escena internacional. Esto se observa sobre todo en Portugal y Grecia.

Entre Francia, Grecia, Italia, Portugal y España las prioridades en materia hidrológica son muy similares. El área a la que se ha dado prioridad en

la Europa meridional es la de gestión de los recursos hídricos, para asegurar la disponibilidad de agua y su calidad, tanto actuales como futuras.

La evaluación y seguimiento de los recursos hídricos es un tema común en los programas de investigación nacionales. España ha definido diversos programas de evaluación ambiental y seguimiento de los recursos hídricos subterráneos y superficiales, teniendo en cuenta parámetros de calidad y cantidad. Italia ha orientado su investigación a desarrollar nuevas tecnologías para hacer el seguimiento medioambiental de las cuencas, con un doble objetivo a largo plazo: apoyar la gestión de la disponibilidad de agua y su calidad, y predecir los riesgos de contaminación y situaciones de emergencia. Portugal se centra en desarrollar herramientas y metodologías para vigilar la calidad del agua y su cantidad. En Francia, la investigación sobre las aguas subterráneas suele ser financiada por las compañías de suministro de agua y se dedica a efectuar modelos de los intercambios entre aguas subterráneas y superficiales y a las repercusiones del aprovechamiento de humedales.

La investigación sobre los efectos de la contaminación es también un aspecto destacado en casi todos los programas de los países mediterráneos y está estrechamente vinculado al punto anterior. España ha llevado a cabo investigaciones sobre el origen, el transporte, la distribución y la influencia de los contaminantes en las aguas superficiales, subterráneas y costeras y sobre su acumulación en los sedimentos, así como sobre la circulación y degradación de los contaminantes en los acuíferos. Asimismo, hay investigación encaminada a desarrollar tecnologías para reducir la contaminación de origen industrial. Portugal está investigando medios de seguimiento de la contaminación intensa del agua en las zonas urbanas industriales y agrarias, tanto a escala regional como nacional; el programa nacional se ha centrado muy en especial en la contaminación de los acuíferos. En Italia, los efectos de la contaminación se estudian en relación con la mejora de la calidad del agua potable. En Francia, la investigación sobre las aguas subterráneas se dedica a la intrusión salina en los acuíferos costeros y a la difusión de contaminantes en los acuíferos.

La prevención y gestión de situaciones de emergencia es un tema importante, que ocupa

un lugar predominante en los programas de investigación italiano, portugués y español <sup>(54)</sup>. La investigación normalmente se orienta a desarrollar sofisticadas tecnologías dirigidas, en Portugal, a medir los efectos de las inundaciones provocadas por las rupturas de presas. En Italia, se orienta a desarrollar un sistema de seguimiento de las cuencas para predecir los riesgos de inundaciones.

La agricultura es un campo de especial importancia, ya que representa el 80 % de la demanda total de agua. Los problemas inmediatos que hay que solucionar al respecto en estos países están estrechamente vinculados a la contaminación, en particular la procedente de fuentes agrarias difusas; sin embargo, las instituciones públicas siguen mostrándose reticentes a impulsar investigaciones en el sector agrícola.

La repercusión de las actividades agrarias aparece como sección independiente en los programas italiano y español. Se presta una especial atención a los efectos contaminantes sobre los recursos hídricos de las actividades agrarias y de la aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios, a fin de mejorar la calidad de las aguas subterráneas. Es un tema que también interesa implícitamente a Portugal; sin embargo, este país lo ha incluido dentro del seguimiento y evaluación de los proyectos sobre recursos hídricos.

La demanda de agua para regadío también figura entre las grandes prioridades, ya que la agricultura representa el mayor consumidor. A este respecto, se investiga bastante sobre técnicas y tecnologías que favorezcan unas prácticas de regadío más eficientes y un mejor rendimiento de los sistemas de irrigación, tanto en las explotaciones agrarias como fuera de ellas, que son las dos grandes prioridades de I+D de los programas nacionales. También se está estudiando la utilización de recursos no convencionales; por ejemplo, en los cuatro países meridionales se investiga la utilización de agua

<sup>(54)</sup> España ha incorporado este tema prioritario en los planes nacionales tanto de recursos hídricos como de medio ambiente. Está desarrollando modelos de evaluación de riesgos a partir de datos tomados in situ o por teledetección, a fin de predecir la distribución temporal y espacial de las precipitaciones de baja frecuencia y gran intensidad, y métodos para calcular los parámetros de la escorrentía y los índices de caudal característicos en los modelos de simulación hidrológica de las inundaciones en las áreas de captación urbanas.

salada y los efectos de la salinidad de los suelos en la producción y en la calidad de las cosechas. En Francia, la investigación relativa a la demanda de agua para la agricultura de regadío se ha orientado a desarrollar una nueva política sobre la demanda de agua que incluya prácticas de gestión agrícola.

En Chipre, el regadío es el único campo en el que se realiza investigación sistemática. Normalmente lo realiza el Instituto Estatal de Investigación Agraria. Algunas áreas de investigación son la necesidad de agua de los cultivos, la eficiencia de las técnicas de irrigación, las consecuencias del «efecto invernadero» sobre el regadío, el riego con agua de elevada salinidad y alto contenido en sulfatos y el riego con fertilizantes nitrogenados.

El agua para consumo humano parece tener una importancia considerable en Italia, que ha elaborado dos proyectos específicos en la materia. Uno trata de los procesos de depuración de los suministros de agua potable y del desarrollo de nuevas tecnologías para responder a situaciones de emergencia con un alto índice de contaminación: el segundo se dedica a la gestión óptima del suministro de agua potable y al desarrollo de un sistema para combatir la contaminación y la disminución del caudal en las redes de distribución.

La reutilización y aprovechamiento de aguas residuales es una de las actuales prioridades de la investigación en Grecia. También interesa en Portugal, que está perfeccionando los sistemas de depuración de aguas residuales, definiendo la configuración del sistema de depuración y transporte y haciendo que respete determinados criterios en materia de contaminación con el mínimo coste. Estos temas, sin embargo, no se mencionan explícitamente en los programas de España e Italia. En Chipre, la investigación sobre la utilización de aguas residuales <sup>(55)</sup> en la irrigación está muy desarrollada. Desde 1984 se está llevando a cabo investigación multidisciplinar dirigida a evaluar los distintos aspectos de la contaminación y sus efectos a corto y a largo plazo en los suelos y en los cultivos regados con aguas residuales tratadas. La investigación se ha

<sup>(55)</sup> En Chipre, se han establecido unas directrices sobre la calidad de las aguas residuales utilizadas para regadío.

hecho extensiva a la contaminación biológica de las verduras y cultivos forrajeros regados con aguas residuales tratadas, así como a los efectos sobre la salud de los rumiantes que se alimentan con cultivos forrajeros regados con aguas residuales que han recibido un tratamiento secundario o que usan periódicamente aguas residuales para beber. Este área representa el aspecto más importante de la conservación del agua, ya que todos los suministros urbanos y los de algunos pueblos importantes, zonas turísticas incluidas, cuentan ahora con depuradoras de aguas residuales que aplican en su mayoría un tratamiento terciario de los efluentes.

En Francia, cabe subrayar que, en el programa trienal de investigación nacional, se ha hecho especial hincapié en las aguas continentales y marinas, incluyendo disposiciones jurídicas y teniendo en cuenta el medio acuático global. Los objetivos consisten en ampliar los conocimientos sobre el comportamiento del medio acuático por medio de instrumentos de seguimiento, valorar los efectos antrópicos sobre los ecosistemas y concebir medidas para proteger y gestionar el medio acuático.

No se pudo disponer de información completa sobre la I+D en Malta.





## CAPÍTULO IV

# Futuras tendencias de la gestión y planificación hidrológica

---

En el capítulo IV se describen las tendencias futuras, analizando temas básicos: desarrollo económico y financiero, régimen de autorizaciones para ejercer un control sobre la captación de agua y gestión hidrológica transfronteriza, en particular en relación con la aplicación del Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales, aprobado el 24 de julio de 1995.

### **1. Marco económico y financiero**

---

Los precios de incentivación han de considerarse como uno de los aspectos de la revisión de los mecanismos de tarificación en los países mediterráneos, y normalmente van ligados al fomento del ahorro de agua y a las políticas de conservación.

Los cambios que afectan a los factores económicos, excepto la tarificación directa, pueden tener una incidencia en la utilización de los recursos hídricos. El sector más afectado por esta cuestión es sin duda alguna el regadío. Además, la supresión gradual de las subvenciones al consumo de energía eléctrica concedidas a todo el sector agrícola en algunos países podría sensibilizar a los agricultores sobre los costes de la energía destinada al regadío. Además, las subvenciones temporales pueden incitar a los agricultores a abandonar los cultivos intensivos en favor de tecnologías y formas de regadío más adecuadas y que utilicen menos recursos hídricos.

Los actuales precios del agua no siempre cubren las tasas de extracción y saneamiento ni los costes de explotación e inversión. Algunos costes de explotación municipales siguen estando subvencionados, sobre todo en los pequeños municipios donde los servicios no son prestados por los órganos ejecutivos. Sin embargo, la tendencia creciente a incluir el agua en un escenario de desarrollo sostenible ha llevado tanto a los suministradores como a los usuarios a pensar en ella como un bien económico.

Casi todos los países han revisado sus mecanismos de tarificación, en parte para reconducir progresivamente las tarifas hacia la recuperación íntegra los costes y en parte para aumentar la transparencia del sistema. Así pues, Francia, Portugal, Italia y Malta han introducido una nueva estructura de precios, mientras que en España y Chipre se están debatiendo reformas. En cuanto a Grecia, no se ha hecho mención al actual mecanismo de tarificación.

En Francia, se han emprendido recientemente dos iniciativas para aumentar la transparencia de la estructura de precios. La primera fue la aplicación de la Orden Presupuestaria M49, que introduce un sistema de contabilidad que hace balance del suministro y el saneamiento de los municipios y establece un presupuesto independiente para el agua. Establece además el principio de amortización de las instalaciones hidráulicas, que tiende a elevar aún más la financiación del agua mediante las tarifas cobradas, reduciendo la transferencia de recursos entre el presupuesto especial para el agua

y las aguas residuales y el presupuesto general. La segunda fue el establecimiento de un Observatorio Nacional del Agua en marzo de 1996, administrado conjuntamente por la Dirección Hidrológica (Ministerio del Medio Ambiente) y por la *Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes*. Una de sus prioridades es vigilar la evolución de los precios del agua.

En Italia, la Ley 36/94 (Galli) ha introducido un nuevo sistema de tarificación y establecido (artículo 13) que «los precios se deberán determinar teniendo en cuenta la calidad del recurso hídrico y del servicio prestado, las necesarias obras y ajustes, los costes de gestión de las obras, los beneficios generados por las inversiones de capital y los costes de gestión del área protegida, todo ello con miras a conseguir la recuperación íntegra de los costes de inversión y explotación». Con arreglo a lo dispuesto por la misma ley, el método estándar <sup>(56)</sup> para fijar los precios de referencia fue establecido mediante un decreto ministerial de 1 de agosto de 1996 publicado por el Ministerio de Obras Públicas. Los precios de referencia se fijarán tomando como base el plan de inversión, es decir, el plan técnico-económico (*Piano d'ambito*, artículo 11 de la Ley Galli) presentado por las compañías privadas que liciten para la concesión de servicios relacionados con el agua en cada ATO. Dichos precios de referencia se usarán para determinar los precios reales, teniendo en cuenta la categoría de usuarios, el grado de eficiencia del servicio prestado y la situación hidrogeológica de la zona.

Portugal ha promulgado el Decreto-Ley 47/94 sobre el marco económico y financiero para el uso del dominio público del agua bajo la jurisdicción del Instituto Nacional del Agua (INAG). La aprobación de este Decreto-Ley ha introducido una nueva dimensión: la tarificación de la gestión de los recursos hídricos según criterios económicos. El texto, en concreto, introduce los principios de que el agua debe ser cobrada según su «justo valor económico» en sus diversos usos y de que los precios deben orientarse progresivamente hacia la recuperación de los costes de inversión. Es importante señalar que este Decreto-Ley sólo es aplicable al dominio público del agua.

(56) Este método se basa en gran medida en el sistema británico de precios protegidos.

En España, la revisión del mecanismo de tarificación y, en sentido más amplio, del marco económico general, se ha producido dentro del debate sobre el Plan Hidrológico Nacional. Este tema, por lo tanto, sigue pendiente, aunque se han formulado algunas propuestas. Así, por ejemplo, las medidas complementarias del sistema actual incluirían la facturación volumétrica para el sector del regadío, medidas de ahorro y sanciones en caso de consumo abusivo en circunstancias excepcionales, por ejemplo sequías. Todas estas medidas van encaminadas a introducir una gestión dirigida al ahorro de agua y su conservación, aunque manteniendo en lo esencial el actual sistema regulatorio. La posibilidad de introducir un «precio del agua que realmente contribuya a la planificación racional de la demanda» fue sometida a la consideración del Consejo Nacional del Agua. Dicho precio incluiría una parte aplicable a todos los usuarios y un precio por metro cúbico que se especificaría para cada tipo de uso según lo definido explícitamente en el Plan Hidrológico Nacional y revisable en el presupuesto anual. En cuanto a los usos no consumitivos, principalmente la generación de energía hidroeléctrica, la refrigeración y la piscicultura, el precio dependería del grado en que cada tipo de uso produzca una detracción real de otros usos.

Por otro lado, en el proyecto de Plan Hidrológico Nacional (1993), España había introducido hasta cierto punto unos precios de incentivación, de modo que bajarán las tarifas si disminuyera el consumo de agua.

El Libro Blanco del Agua, publicado en diciembre de 1998, hace una evaluación similar a la realizada anteriormente en el proyecto de Plan Hidrológico Nacional (1993). El Libro Blanco reitera las críticas por la escasa integración de los costes generados por los usuarios. Generalmente considera que la falta de «indicadores de escasez» y el exceso de subvenciones han sido los principales desencadenantes de los actuales problemas de gestión hidrogeológica, dado que, en esas condiciones, el ahorro de agua no encuentra suficientes incentivos.

No obstante, el Libro Blanco considera que, aparte de las posibles mejoras y cambios puntuales que se puedan llevar a cabo, la gran reforma estructural del sistema económico tendrá que esperar. El objetivo ahora es conseguir

una aplicación mejor, más estricta y más justa del actual sistema económico.

Finalmente, el Libro Blanco hace referencia específica al canon de vertido, subrayando su falta de eficacia en la práctica para conseguir una calidad adecuada del agua.

Por último, las Comunidades Autónomas han tomado ahora la iniciativa de definir su propio marco económico, creando así un mosaico de situaciones dentro del país. Por ejemplo, Cataluña ha establecido un canon de infraestructuras hidráulicas. Otras Comunidades Autónomas han establecido un canon de saneamiento y depuración.

En Malta, en el período 1993-94, los esfuerzos relativos a la tarificación se centraron fundamentalmente en desarrollar una política que reflejara los costes reales de la producción y distribución del agua, según lo estipulado por la Ley XXIII de 1991 sobre la Corporación de Servicios Hidrológicos. La estructura se basa en el aumento de las tarifas por bloques. Por otro lado, Malta ha desarrollado una política de gestión del agua para uso turístico que se basa en incentivos económicos para fomentar la conservación. Así, por ejemplo, se pueden conceder préstamos para invertir en desalinizadoras de ósmosis inversa, equipamiento y activos inmovilizados, así como en obras de infraestructura. Sin embargo, estos préstamos no abarcan la financiación de los terrenos necesarios para construir dichas infraestructuras. Asimismo, se aplica una tarifa especial al consumo de electricidad para fomentar la construcción de desalinizadoras de ósmosis inversa.

En Chipre, el Banco Mundial, en su evaluación general de la política de gestión hidrológica, abordó el tema de la revisión del mecanismo de tarificación en 1995. Sus recomendaciones eran mantener la estructura descentralizada a la hora de fijar los precios del agua municipales; no obstante, las juntas hidrológicas podrían variar la actual estructura de precios a fin de introducir una mayor diferenciación por categorías de usuarios. Las juntas de saneamiento sólo tendrían que simplificar el sistema de tarifas contemplando una tasa extra de saneamiento como porcentaje de la factura del agua. Finalmente, habría que incluir una parte fija en el precio del agua de regadío a fin de reducir la infrautilización de las inversiones estatales en infraestructuras de regadío.

## **2. Régimen de concesión de autorizaciones para controlar la extracción de agua**

---

El régimen de autorizaciones para la captación de recursos, de cuya aplicación se encargan las autoridades regionales o los organismos de las cuencas hidrográficas, obedece a distintos principios en los países objeto del estudio. El sistema de captación sigue siendo muy complejo y tiene como objetivo fundamental garantizar que los recursos tanto de aguas superficiales como subterráneas no estén sometidos a una excesiva explotación y, en algunos casos, garantizar una distribución racional del agua de acuerdo con los distintos usos; en otras palabras, se trata de establecer prioridades en la distribución del agua (por ejemplo, en Grecia, Italia, Portugal y España). La concesión de las autorizaciones está sometida a unas condiciones jurídicamente vinculantes, generalmente para proteger tanto el recurso como el medio ambiente. Así pues, los regímenes de autorizaciones pueden especificar la extracción máxima por año o por hora (por ejemplo en Francia y España), así como los caudales o niveles mínimos permitidos, de modo que la extracción cesará cuando se estime que el caudal ecológico del río, indicado de acuerdo con la ley, se encuentra por debajo del nivel requerido (por ejemplo en Francia e Italia). Asimismo, se puede restringir el periodo durante el cual se permite la extracción. Sin embargo, es mucho más difícil aplicar los criterios anteriores a Chipre y Malta, ya que el sistema resulta confuso (Chipre) por la gran cantidad de leyes que afectan al control y la regulación de la captación de agua tanto de origen subterráneo como de cauces superficiales, o está poco definido (Malta).

Debido a la escasez y/o a la distribución desigual de los recursos hídricos en un mismo territorio, los retos futuros consistirán sin duda en aplicar políticas que garanticen el uso eficiente de los recursos, sobre todo en lo que respecta al regadío, protegiendo al mismo tiempo la calidad del medio ambiente.

Hasta ahora, sólo España e Italia han mencionado posibles reformas del mecanismo de concesión de las autorizaciones a efectos del control de la captación de recursos. La evolución futura del régimen de autorizaciones se orientará hacia unos supuestos jurídicos más flexibles.

En el caso de Italia, el artículo 27 de la Ley Galli contempla la posibilidad de que, previa autorización de las autoridades competentes, los consorcios de mejora de tierras utilicen o transfieran a terceros el agua de los canales de regadío del consorcio para la producción de energía eléctrica u otros usos productivos, siempre que dichos usos permitan el retorno del agua y sean compatibles con otros usos posteriores, lo que da lugar a la aparición de un «mercado del agua» regido en teoría por la redotación de los escasos recursos a usos más eficaces. En el caso de España, el proyecto de reforma de la Ley de Aguas de 1985, presentado por el Gobierno en mayo de 1997, recoge una serie de modificaciones encaminadas a flexibilizar la situación actualmente vigente, con aspectos relacionados con la reforma del sistema de permisos, la autorización de transacciones entre particulares y la introducción de mecanismos de mercado destinados a flexibilizar y facilitar la transferencia de derechos sobre los permisos.

El Libro Blanco del Agua (aprobado en diciembre de 1998) recupera el marco incluido en las propuestas de modificación de la Ley de Aguas de 1985, al prever el fomento de las transacciones de derechos entre los usuarios. Sin embargo, el Libro Blanco ha suscitado críticas por la exageración de las ventajas relativas a los mecanismos de mercado. En él se enuncia, de hecho, que el mercado tiene deficiencias que dificultan su uso no discriminatorio y generalizado como solución para todos los problemas de gestión hidrológica.

En Francia, hacen falta permisos para todas las extracciones de agua que superen las cantidades consideradas como de «uso secundario». La extracción de agua subterránea está sujeta a la declaración previa cuando supere los 8 m<sup>3</sup>/hora y a una autorización oficial cuando supere los 80 m<sup>3</sup>/hora. En el caso de las aguas superficiales, los límites están fijados, respectivamente, en el 2% y el 5% del caudal medio de estiaje. La extracción tanto de aguas superficiales como subterráneas debe realizarse aplicando los debidos sistemas de medición y evaluación. Los datos sobre la medición y evaluación son obligatorios y las autoridades territoriales llevan a cabo un control estricto. En Francia se cobra por la extracción tanto de agua subterránea como de agua superficial. El fin a que se destinan los ingresos determina las tarifas

cobradas por las Agencias Hidrológicas. Éstas tienen además en cuenta el volumen de agua consumida en los distintos usos, pero sólo cuando el nivel de consumo tiene efectos significativos sobre los usos río abajo. [Rees y otros, 1993 en «Selected Issues in Water Resources Management in Europe», Eurowater, 1998.]

En Portugal, el Decreto-Ley 46/94 sobre el régimen de autorizaciones actualiza y consolida los procedimientos de autorización y concesión por usos del agua tanto privados como públicos, bajo la jurisdicción del Instituto Nacional del Agua (INAG). Este decreto-ley no incluye en la actualidad las Regiones Autónomas de las Azores y Madeira, ni la Asociación Nacional de Municipios Portugueses. Están registrados trece usos del dominio del agua que requieren un permiso o un contrato de concesión. Los permisos pueden concederse por un período máximo de 10 años o 35 años, dependiendo del uso; los de 10 años son los más frecuentes, aunque pueden concederse permisos de 35 años para el regadío<sup>(57)</sup> y para la generación de energía hidroeléctrica, respectivamente. Cabe mencionar que el régimen de autorizaciones para la extracción de áridos está sujeto a unas condiciones especiales, concretamente que, en las solicitudes para tramos internacionales de los ríos, serán aplicables las normas<sup>(58)</sup> establecidas específicamente entre las autoridades españolas y portuguesas.

Había dos modificaciones previstas para 1998, en concreto la aprobación del Decreto-Ley 46/94 (junto con los Decretos-Ley 45/94 y 47/94) por las Regiones Autónomas de las Azores y Madeira, y la reintroducción de una definición clara de la obligación de los propietarios de mantener las riberas de los ríos en buen estado a fin de evitar las inundaciones<sup>(59)</sup>. Sin embargo, de momento no se ha previsto ninguna modificación del propio régimen jurídico. También podría haber un debate sobre la posibilidad de transferir algunas responsabilidades, que actualmente están bajo la jurisdicción del

(57) La extracción para el regadío está sujeta a un permiso por un período máximo de 35 años, y a un contrato de concesión cuando concierne a una asociación de usuarios o agricultores y cuando el agua se utiliza para irrigar una superficie de más de 50 ha.

(58) Tales normas se suelen establecer en los convenios suscritos entre los dos países.

(59) Esta disposición no aparece claramente en el Decreto-Ley 46/94.

INAG, a las Direcciones Regionales de Medio Ambiente, que operan sobre el terreno.

En Chipre, en virtud de la Ley Gubernamental de Obras Hidráulicas de 1928, las aguas superficiales y subterráneas son propiedad del Estado. Por lo tanto, el oficial del distrito se encarga de expedir los permisos requeridos antes de que el agua pueda ser captada o utilizada, en particular las aguas subterráneas (Ley de Pozos, 1946). Pero, en realidad, el sistema de derechos sobre el agua es más complejo. Hay particulares que han adquirido derechos de propiedad sobre una cierta cantidad de agua superficial: los derechos *ab antiquo* sobre el agua reconocidos por ley (entre el 10% y el 15% del total del agua que queda fuera del control de las autorizaciones). Respecto a las aguas subterráneas, la excepción la constituye el agua extraída de los pozos excavados antes del 19 de mayo de 1928. Además, gran cantidad de aguas subterráneas se utilizan bien con permiso, pero sin respetar las debidas condiciones, bien por medio de miles de pozos perforados ilegalmente. Los oficiales de distrito están expidiendo, sin previa consulta al Departamento de Desarrollo Hidrológico, más del 50% de los permisos de pozos en áreas que no son de conservación de acuerdo con la Ley de Pozos.

Por el contrario, en las áreas declaradas como de conservación del agua en virtud de la ley de medidas especiales, no sólo se requiere un permiso para la perforación, en cuyo caso es preceptivo el consentimiento del Departamento de Desarrollo Hidrológico, sino que también está controlada la extracción mediante la expedición de permisos anuales de bombeo en los que se especifica la cantidad de agua que se puede bombear por mes y temporada, la cual normalmente se controla por medio de un contador. Por último, la actual división de competencias entre el Ministerio del Interior y el de Agricultura se considera problemática especialmente en lo relativo al control de las aguas subterráneas. Este problema se está resolviendo tras la reciente decisión del Consejo de Ministros de que el Departamento de Desarrollo Hidrológico sea el único organismo hidrológico dotado de competencias para conceder permisos de pozos.

En Malta, la parte VII de la Ley XXIII de 1991 sobre la Corporación de Servicios Hidrológicos

regula la concesión de permisos. Éstos son necesarios para la producción, distribución y almacenamiento del suministros de agua. No había información disponible sobre las disposiciones jurídicas en cuanto a control de las extracciones.

### **3. Incorporación al Derecho nacional del Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales, aprobado el 24 de julio de 1995**

---

Aproximadamente la mitad de los recursos hídricos superficiales portugueses tiene su origen en España y las cuencas internacionales representan dos terceras partes del territorio nacional. Se han firmado tres convenios bilaterales, en 1927, 1964 y 1968, con el fin de asignar a cada país el potencial hidroeléctrico de los tramos internacionales de los ríos. Los dos últimos convenios siguen en vigor.

El convenio de 1964 fue un acuerdo entre Portugal y España para regular la producción hidroeléctrica del tramo internacional del río Duero y sus afluentes. Le siguió el convenio de 1968, referido en particular al uso hidráulico y que abarca las siguientes cuencas: Miño, Lima, Tajo, Guadiana y Chança.

Nunca se había ampliado el ámbito de aplicación de estos convenios para incluir la cantidad de agua (caudales mínimos) y los problemas de calidad. Tras la Cumbre hispano-portuguesa de 1993, las autoridades portuguesas y españolas, por medio de la Comisión hispano-portuguesa para regular el uso y aprovechamiento de los ríos internacionales en zona fronteriza, inició un proceso de revisión del convenio de 1968 a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales, aprobado el 24 de julio de 1995, así como en el Convenio de Espoo y en los textos de la Unión Europea relacionados con el tema.

El 29/30 de noviembre de 1998 en Albufeira (Portugal), las autoridades españolas y portuguesas firmaron el Convenio de Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-

Portuguesas (*Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Aguas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas*, en portugués). Este nuevo convenio comprende un marco general basado en las disposiciones recogidas en la propuesta de directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Afecta sobre todo a la protección del medio ambiente, y no sólo a los usos, como en los dos convenios anteriores. Sus objetivos abarcan toda la cuenca, con una gestión integrada entre las autoridades de ambos países y, lo que es más importante, se establecen unos caudales mínimos hacia Portugal en «años normales».

El Convenio reúne 35 artículos, dos anexos, un protocolo y su anexo correspondiente. En el protocolo se define un «régimen de caudales provisional» <sup>(60)</sup>. Los caudales definitivos serán negociados cuando ambos países hayan evaluado con precisión cuál es el régimen de caudales requerido para garantizar un buen estado del agua, las demandas actuales y futuras y el cumplimiento del régimen actual incluido en los convenios de 1964 y 1968. Los caudales incluidos en el Protocolo se revisarán cuando se aclaren las discrepancias observadas en los registros de caudales de las respectivas secciones de las presas de Miranda, Saucelle y Pocinho (cuenca del Duero); cuando finalicen los estudios sobre la actual situación medioambiental del estuario del Guadiana; y cuando se debatan los nuevos proyectos para los tramos transfronterizos de los ríos.

Se incorpora el sensible tema de la repercusión transfronteriza de los trasvases hídricos, estipulándose que Portugal emitirá un dictamen sobre los estudios de impacto ambiental realizados en España cuando los trasvases de agua superen los 5 hm<sup>3</sup>/año.

En el nuevo convenio también se han tenido en cuenta las situaciones de inundación y de sequía, mediante el intercambio de información y la coordinación de las actuaciones — concretamente mediante la gestión de las obras hidráulicas existentes en ambos países —.

<sup>(60)</sup> Caudal medio anual del Duero: 25 %, del Miño: 33 % y del Tajo: 22 %. Estos valores no tienen en cuenta situaciones extremas de sequía.

Para llevar a cabo esta coordinación, ambos países tendrán que realizar estudios conjuntos sobre las situaciones de sequía e inundación en un plazo de dos años a fin de definir medidas para mitigar los efectos de estos fenómenos extremos.

El intercambio de información y bases de datos con miras a la gestión conjunta de las cuencas está previsto en particular en el primer anexo. En virtud de éste, ambos países tendrán derecho a acceder a información relativa a las concesiones y a otros derechos privados sobre las aguas superficiales o subterráneas, a datos cuantitativos y cualitativos, así como al inventario de las presas y trasvases. El objetivo final es conseguir, en un plazo de cinco años, datos homogéneos y comparativos.

En el segundo anexo se describen los proyectos y actividades cuya repercusión medioambiental debe ser evaluada conjuntamente por ambos países. La disposición se refiere a los proyectos y actividades <sup>(61)</sup> que se lleven a cabo a menos de 100 kilómetros de la frontera y que vayan a producir una modificación significativa de los caudales y de los vertidos contaminantes.

Para poner en práctica este Convenio — que tiene una vigencia de siete años, prorrogable automáticamente por otros tres — se creará una Comisión para la aplicación y desarrollo del Convenio, que sustituirá a la anterior Comisión para los ríos internacionales. Ambos países deberán elaborar un informe anual sobre la aplicación de las disposiciones del Convenio.

<sup>(61)</sup> La lista de proyectos es la siguiente: instalaciones industriales y centrales eléctricas, redes de transporte de petróleo o de productos químicos, almacenamiento de productos peligrosos, incluidos los radiactivos, presas en función de su capacidad y proximidad a la frontera, obras de regulación de cauces de más de 1 000 metros de longitud y a menos de 10 kilómetros de la frontera, extracción de aguas superficiales y subterráneas, recarga de acuíferos o trasvases que superen los valores estipulados en el Convenio, plantas depuradoras de aguas residuales con una capacidad de más de 150 000 equivalentes habitantes, vertido de aguas residuales o contaminadas en una cantidad superior a 2 000 equivalentes habitantes, utilización de agua para procesos de refrigeración que eleven su temperatura en tres grados, y trabajos de deforestación que afecten a una superficie de más 500 hectáreas.

## CAPÍTULO V

# Evaluación del establecimiento de redes de cooperación entre regiones (estudio de casos: Ecowat e HYDRE)

---

El capítulo V trata de dos proyectos específicos cuyo fin era establecer redes de cooperación entre regiones en el campo de la gestión hidrológica (Ecowat e HYDRE). Ecowat e HYDRE eran dos proyectos financiados por la DG Política Regional.

### **Ecowat (red europea de cooperación en materia de abastecimiento de agua y gestión hidrológica, haciendo un uso óptimo de las energías renovables y de los recursos locales)**

Fue un foro en forma de red que agrupó a municipios y regiones de España, Grecia, Portugal, Francia y Alemania. Los cuatro primeros países son de particular interés para el presente estudio. La idea de la cooperación era investigar diversas tecnologías disponibles y de nueva creación, determinar cuáles eran las soluciones mejores y más comunes para algunas regiones con miras a mejorar al máximo el abastecimiento de agua y la gestión hidrológica, y garantizar una buena calidad del agua a un precio razonable, protegiendo a la vez el medio natural.

En total se llevaron a cabo diez proyectos piloto, que compartían unos criterios comunes uniformes: cada proyecto debía tener un interés a escala de la UE, ser aplicable a otras regiones/ciudades, incluir el ahorro de recursos naturales y financieros, incorporar energías renovables, demostrar un carácter innovador y reforzar la cooperación entre los participantes. De forma más específica, los proyectos piloto de-

bían solucionar un problema común a las regiones/ciudades incluidas en Ecowat: la insuficiente disponibilidad de recursos hídricos para los usos y necesidades estacionales y sectoriales variables. Tenerife, por ejemplo, sufre escasez crónica de agua ya que el consumo de agua (turístico y urbano) se ha incrementado a mayor velocidad que la recarga natural.

Estas redes interregionales e interurbanas abrieron el camino a la transferencia de tecnología y métodos y a la divulgación de conocimientos entre los miembros, favoreciendo así una mejora tanto de la gestión hidrológica (abastecimiento), mediante una distribución más racional de los recursos para responder a los diversos usos, como del desarrollo tecnológico, mediante el fomento de nuevas tecnologías y de la generación de empleo, con efectos positivos sobre las PYME. Por ejemplo, tras el desarrollo del proyecto «Purificación de aguas residuales mediante juncos, un método completamente biológico, ecológico y rentable para las áreas rurales», su ampliación dio lugar a la construcción de 20 nuevas instalaciones del mismo tipo. Desde el punto de vista económico, el proyecto mencionado generó riqueza y beneficios económicos, ya que el 80 % de las inversiones se reinvirtieron en la economía local y en nuevas oportunidades de mercados de comercialización.

Por otro lado, la red sirvió en algunos casos para fortalecer la cohesión económica y social, ya que, en primer lugar, algunos de los métodos innovadores desarrollados en la cuenca mediterránea ya se aplican ampliamente en la

Europa del norte (para ilustrar este punto, se puede citar el desarrollo de un «sistema perfeccionado de automatización del control de las pérdidas», que es una técnica habitual en el Reino Unido y Alemania) y, en segundo lugar, los procesos desarrollados han de ser baratos y fiables a fin de que resulten financieramente sostenibles para los pequeños municipios.

La red creó nuevas sinergias para que los miembros siguieran cooperando en la exploración de tecnologías innovadoras para solucionar problemas que se plantean, por ejemplo, la depuración de lodos; pero también se entablaron contactos con países en desarrollo y con algunos países del Mediterráneo sur con idea de crear un marco para la transferencia de tecnología y experiencia, sobre todo en relación con la aplicación de desalinizadoras de ósmosis inversa de pequeña escala.

#### **HYDRE (control de los recursos hídricos en beneficio de las políticas regionales, la agricultura y el medio ambiente)**

El comité mediterráneo de la Conferencia de las Regiones Marítimas de la Unión Europea y la DG Política Regional lanzaron el proyecto HYDRE, cuyo fin era determinar la creciente repercusión de las actividades humanas permanentes y estacionales en los recursos hídricos. Uno de los objetivos básicos del proyecto era realizar un análisis estructural de la demanda de agua, tomando en consideración varios factores clave, por ejemplo la distribución demográfica, la agricultura de regadío, el grado de industrialización y los núcleos turísticos, y aportar elementos de apoyo a la toma de decisiones en materia de gestión de los recursos hídricos en la cuenca mediterránea. Otra meta importante, situada al mismo nivel que el análisis estructural de los recursos, era la creación de una red de cooperación que estimulara la transferencia de información y la difusión de

conocimientos entre las regiones. Participaron cuatro regiones: Andalucía, Languedoc-Roussillon, Cerdeña y Sicilia. El proyecto fue coordinado por el Instituto de Teledetección (RSI — Remote Sensing Institute) del Centro Común de Investigación de Ispra (Italia). Las grandes líneas de cooperación entre el RSI y las cuatro regiones fueron en los campos de la hidrología, la agrometeorología, la erosión del suelo y los incendios forestales.

El proyecto mostró las dificultades a las que hay que hacer frente cuando la red de cooperación se establece en un ámbito descentralizado (regional) desde los puntos de vista administrativo, jurídico (derechos de propiedad intelectual) y técnico (falta de bases de datos adecuados y armonizados), lo cual suscitó problemas a la hora de crear una plataforma de trabajo homogénea y armonizada. Por lo tanto, esta red de cooperación puso de manifiesto la necesidad de crear una sinergia con el fin de conseguir una base común para el tratamiento y análisis de los datos hidrológicos a escala regional o de la cuenca mediterránea.

HYDRE sirvió de base, en particular, para digitalizar mapas medioambientales de toda Sicilia y creó un banco de datos meteorológicos, que serán de gran trascendencia para todos los estudios medioambientales futuros.

Por otro lado, la red ofreció la oportunidad de intercambiar experiencias en los ámbitos de la hidrología, la erosión del suelo y los incendios forestales, y de implantar un banco de datos climáticos/meteorológicos y un sistema de información geográfica en cada región participante. Los sistemas son compatibles para facilitar el intercambio de información y experiencias sin tropezar con problemas técnicos. A la larga, la introducción de dichos sistemas puede estimular el intercambio de resultados científicos.



## Plan de actuación

---

El «desarrollo sostenible» en la gestión de los recursos hídricos consolidó sus raíces en la Cumbre de Río de Janeiro de 1992. De acuerdo con la definición de las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible es un «desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades». La aplicación de esta definición a la gestión de los recursos hídricos implica reducir la demanda y la presión sobre los recursos de agua dulce aumentando la eficiencia en su uso, incrementando la participación de los interesados en el proceso de toma de decisiones y teniendo en cuenta los valores tanto ecológicos como económicos del agua.

La valoración de la sostenibilidad normalmente se limita a indicadores de la misma que suelen ser parámetros mensurables y de orden físico. Sin embargo, la sostenibilidad abarca asimismo una dimensión económica: cómo garantizar el funcionamiento de un sistema a largo plazo; y una dimensión ética: participación de los ciudadanos, transferencia de competencias de la Comunidad al nivel local y transparencia del proceso.

En la cuenca mediterránea, el hecho de que la escasez de agua se combata sobre todo mediante infraestructuras que conllevan unas prácticas de gestión y unos usos del agua muy costosos ha contribuido en muchos casos a agudizar los conflictos. Esto ha ocurrido sobre todo al transformar la cultura desarrollada por la población para convivir con la irregularidad y la escasez en las zonas semiáridas y áridas. El

comportamiento moderno se ha caracterizado por una aceptación general y unas expectativas de abundancia de agua ilimitada, desatendiendo por ello los costes de los proyectos y la eficiencia en el uso del agua. El gran reto en la actualidad es el de volver a crear una cultura en la que el agua sea considerada como un recurso irregular y escaso, cuya escasez está determinada no sólo por razones de índole física, sino principalmente por sus costes socioeconómicos y ecológicos. Por consiguiente, la larga tradición de gestión del abastecimiento debe integrarse en el enfoque más amplio de «gestión de la demanda».

Por otra parte, la gestión sostenible de la demanda requiere que los objetivos sobre cuestiones hidrológicas se integren en otras áreas de actuación. Por lo tanto, debido a la elevada proporción de agua que se destina a la agricultura en los países mediterráneos, la integración horizontal de *la política hidrológica y de la política agrícola* (política agrícola común, PAC) es un aspecto esencial para conseguir una gestión sostenible del agua. La PAC ha introducido ya algunos instrumentos de gestión del mercado agrícola y el desarrollo rural; por ejemplo, retirada de tierras de labor, mejora de los sistemas de cultivo, uso racional del agua, código agrícola de buenas prácticas, etc. Sin embargo, hacen falta más cambios para conseguir un equilibrio entre los objetivos de las políticas. Dentro del proceso de integración política es también esencial *la interconexión entre la política hidrológica y la política de ordenación territorial*, en particular en el contexto de la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial.

El agua no sólo es un recurso «per se», sino también un medio físico. Dentro del proceso de planificación, habría que considerarla como otra forma de «infraestructura» que viene dada «naturalmente», y que es necesaria para el desarrollo de las regiones.

Antes de enunciar las prioridades y conceptos propuestos, se tendrán en cuenta algunas consideraciones generales para el área mediterránea: i) el agua se caracteriza en primer lugar, y ante todo, por su complejidad y variabilidad; ii) no siempre se caracteriza por su escasez, sino más bien por la irregularidad de las precipitaciones tanto a escala espacial como temporal; iii) prevalece una especificidad europea frente al resto del mundo en lo que se refiere a principios jurídicos: Europa tiende a una gestión del recurso en la que éste se concibe como una «propiedad colectiva»; iv) los conceptos, deas y herramientas que se exponen más adelante pueden ser válidos en cualquier parte; sin embargo, es más importante aplicarlos antes en las regiones que sufren escasez de agua que en toda la cuenca mediterránea, donde no todas las regiones sufren escasez; v) *las islas, incluidas Malta y Chipre, deben contemplarse desde una perspectiva diferente* y requieren medidas específicas acordes con sus particulares condiciones de gestión autónoma.

Otra característica específica mediterránea es la demanda sectorial de agua para regadío y para el turismo. El regadío se lleva una parte arrolladora del total de agua consumida, esto es, más del 80 % en España y Grecia. Siendo la cuenca mediterránea el primer destino turístico del mundo, el turismo no sólo influye en el consumo de agua potable, sino también en las actividades de servicio y de ocio, por ejemplo, en el riego de los campos de golf, en la ecología y en los residuos. El regadío y el turismo tienen un rasgo común que afecta a la economía del agua: la fluctuación de la demanda y de la presión sobre los recursos naturales, que aumentan durante la temporada alta estival.

A escala europea, se ha puesto parcialmente en marcha una respuesta institucional ante la creciente presión sobre los recursos hídricos con la futura aplicación de la propuesta de directiva marco sobre el agua, que aporta nuevos conceptos o consolida los ya establecidos en pro de una gestión y una planificación integradas de los recursos hídricos. Esta propues-

ta introduce cambios ecológicos, económicos y políticos generales que llevarán progresivamente a una gestión más orientada a la demanda. La propuesta de directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas tiene por fin:

- Garantizar la sostenibilidad del uso del agua en el próximo siglo, exigiendo, en concreto, que se alcance un buen estado de todas las aguas superficiales y subterráneas para el año 2010, tanto en lo que se refiere a la calidad ecológica y química como en términos de cantidad. Para alcanzar dicho objetivo, se presta una especial atención a la eliminación de la contaminación nociva y a la consecución de un flujo y una recarga sostenibles.
- Introducir el concepto de gestión a escala de cuencas. Para cada una de éstas, los Estados miembros deberán coordinar sus actuaciones, integrando todas las medidas existentes de política hidrológica. Los resultados de todas estas actividades deberán definirse en un plan de gestión de la cuenca, que se desarrollará con la plena participación de los ciudadanos.

Por otra parte, la Directiva Marco sobre el agua introduce un enfoque combinado para el control de la contaminación. En primer lugar, la directiva exige que se pongan en práctica, como primer paso, todos los controles existentes de tipo tecnológico basados en la fuente. El marco incluye la elaboración de una lista de sustancias sobre las que hay que actuar prioritariamente a nivel europeo, con un orden de prioridad en función del riesgo; y, después, el diseño del conjunto de medidas más rentables para conseguir una reducción de la carga de dichas sustancias, teniendo en cuenta tanto el producto como las fuentes del proceso. A continuación, la directiva coordina todos los objetivos medioambientales de la legislación existente y exige que, cuando las medidas adoptadas en la fuente no basten para alcanzarlos, se formulen medidas complementarias.

La Directiva Marco del agua prevé la participación posible de la Comisión en la gestión de los ríos internacionales. «A petición de los Estados miembros interesados, la Comisión intervendrá para facilitar la asignación de aguas a dichas cuencas transfronterizas y el establecimiento

de las medidas que hayan de adoptarse dentro de la cuenca».

En los apartados siguientes se definirán las prioridades a tener en cuenta para una gestión integrada de los recursos hídricos que sea a un tiempo eficaz y aceptable para las regiones afectadas. Estas prioridades/medidas determinarán a su vez los instrumentos de respuesta adecuados (económicos, financieros, técnicos y jurídicos) para alcanzar una gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca mediterránea.

## I. Prioridades para una gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca mediterránea

En los países incluidos en el estudio, la legislación hidrológica ha cambiado notablemente en los últimos años. Se tiende a un régimen jurídico único, al establecimiento de la cuenca como unidad de gestión hidrológica y a la conversión del agua en un bien colectivo (tanto las aguas superficiales como las subterráneas). Sin embargo, hay serias dificultades que entorpecen la puesta en práctica de dichos principios, por ejemplo, cuestiones sociales, diferencias geográficas, falta de recursos financieros y de formación y problemas organizativos.

En principio, las decisiones relativas a la gestión de los recursos debieran ser «eficaces desde el punto de vista económico, no perjudiciales para el medio ambiente, políticamente factibles, territorialmente equitativas y socialmente aceptables». De acuerdo con los criterios de sostenibilidad, los nuevos mecanismos institucionales de gestión tendrían que combinar medios normativos e instrumentos de mercado, diseñados para introducir unos «indicadores de escasez» <sup>(62)</sup> como incentivos para el ahorro de agua. Los cambios tendrían que derivarse de unas propuestas abiertas, dotadas de flexibilidad y ajustadas a las circunstancias locales y a las características de las regiones mediterráneas con carencia de agua. Finalmente, es necesaria una buena gestión política nacional y regional, que incluya la regu-

lación y la actuación directa, así como una base institucional estable que facilite las medidas.

Los *tres ejes prioritarios* en torno a los cuales se deberá articular la gestión de los recursos hídricos son los siguientes:

- I.1. Mayor conocimiento de los recursos hídricos, los ecosistemas acuáticos y los usos del agua.
- I.2. Gestión de la demanda del recurso.
- I.3. Gestión integrada de la cantidad y la calidad del agua.

### I.1. Mayor conocimiento de los recursos hídricos, los ecosistemas acuáticos y los usos del agua

La valoración de los recursos se caracteriza a menudo por las discrepancias entre las distintas fuentes de información. Un aspecto básico para alcanzar los objetivos estratégicos de gestión hidrológica es el de conocer con precisión los recursos hídricos naturales, así como las demandas sectoriales. Es esencial conocer los indicadores hídricos básicos de una región en cualquier momento para poder planificar para el futuro y adaptarse a las variaciones climáticas. La información de la que se dispone actualmente, tanto sobre valoración de la demanda como sobre valoración del recurso, no siempre es fiable. Esto puede dar lugar a importantes errores de planificación y a una falta de previsión de los problemas.

Por lo tanto, para la gestión del abastecimiento y de la demanda, es fundamental *adquirir conocimientos y desarrollar medios para vigilar y evaluar el recurso, los ecosistemas y los usos*. Asimismo, la mejora de los conocimientos podría ser económica y medioambientalmente valiosa para evitar una mala gestión.

Sobre la base de unos mejores conocimientos, *pueden realizarse predicciones fiables que sirvan de apoyo a las decisiones institucionales*, en particular para hacer frente a las situaciones de emergencia. Por lo tanto, hacer predicciones sobre los usos y suministros de agua sirve a un doble objetivo: a) anticipa posibles desacuerdos entre la oferta y la demanda, dificultades de suministro y grandes consecuencias socioeconómicas y de desarrollo de las políticas de planificación; b) analiza futuras presiones sobre

<sup>(62)</sup> Tales como la regularidad de los suministros, la dependencia externa o la presión de la demanda (Margat, J., Vallée, D., Louvel, J.M., 1995).

los recursos hídricos renovables y los ecosistemas, así como sus efectos socioeconómicos y medioambientales potenciales (Margat J., Vallée D., 1998). Por lo tanto, habría que integrar estudios prospectivos en las estrategias de gestión y planificación nacionales y regionales. Dada la interdependencia cada vez mayor de las políticas de desarrollo sectoriales, sería más eficaz dar un enfoque horizontal a dichos estudios.

## 1.2. Gestión de la demanda del recurso

Varios elementos sugieren que, en el área mediterránea, la estrategia tradicional, basada primordialmente en los planes de desarrollo hidrológico de tipo estructural, no podrá responder a las crecientes necesidades previstas en el futuro (Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible, 1997). Una estrategia alternativa, que se corresponde con la primera de las prioridades, es la «gestión de la demanda del recurso» (GDR), la cual contempla estrategias relacionadas con la demanda de agua conjuntamente con opciones de suministro. La GDR supone la combinación tanto de medios técnicos, por ejemplo aplicación de medidas de eficacia, reducción de las pérdidas de agua en los sistemas de producción, suministro, distribución, técnicas de irrigación más eficaces o recursos no convencionales alternativos (reutilización de aguas residuales, distribución de los recursos hídricos de acuerdo con las diversas necesidades cualitativas) como de herramientas socioeconómicas, culturales, jurídicas y normativas, por ejemplo educación, información a los ciudadanos, incentivos económicos y precios que influyan en el comportamiento de los usuarios<sup>(63)</sup>. Dentro de este marco, el desarrollo de la infraestructura representa un elemento del proceso, que es fundamental para aprovechar mejor los recursos disponibles de una región, que normalmente la sociedad considera como necesarios, o para transferir agua. Esta infraestructura tendrá un carácter socioeconómico, por ejemplo, para hacer frente a las situaciones de emergencia.

La «gestión de la demanda del recurso» ofrece una nueva perspectiva de la gestión de los recursos hídricos. Mientras que, tradicional-

mente, el agua se ha considerado como un bien «gratuito», de suministro ilimitado y coste «cero», la GDR aboga por que el suministro de agua y la gestión hidrológica se consideren como un servicio que asigne funciones económica y medioambientalmente seguras (y nuevas) tanto a los productores como a los consumidores. De hecho, la GDR no se puede entender ni aplicar económicamente sin asignar a ambos grupos esas nuevas funciones. A cambio, se suministra agua para mantener el estilo de vida moderno y consumista, en la actualidad y en el futuro, sin agotar este preciado recurso.

Algunas regiones mediterráneas han alcanzado ya el límite máximo de mejora de sus recursos existentes disponibles. Además, la utilización intensiva del recurso disponible ha incrementado las necesidades de tratamiento, debido a la pobre calidad de la fuente, redundando en unos costes cada vez mayores. Por lo tanto se deberían emplear *fuentes alternativas*; lo más probable es que *la reutilización de aguas residuales* se mantenga como principal recurso no convencional de la cuenca mediterránea, sobre todo sabiendo que las áreas situadas en la periferia de los núcleos urbanos consumen gran cantidad de agua para riego. Paralelamente, habrá que poner en práctica *prácticas alternativas*, por ejemplo, una política de conservación del agua.

Aunque con frecuencia se desatiende, la mejora de las capacidades de gestión es de la máxima importancia. Contribuye a la aplicación real de los principios y políticas incluidos en la legislación nacional y es también una premisa necesaria para que las medidas de gestión de la demanda del recurso sean efectivas a largo plazo. Para mejorar las prácticas de gestión, generalmente se propone fomentar *la descentralización de competencias, la participación y la responsabilidad de los usuarios*. En la práctica, se observa una tendencia general, ya existente o prevista, hacia la autosuficiencia financiera de las Agencias Hidrológicas y hacia la intervención del sector privado en el abastecimiento de agua a las ciudades. Pero la participación de los usuarios exige *el desarrollo de capacidades y reformas institucionales* que potencien los necesarios cambios de la gestión hidrológica. A su vez, las reformas institucionales sólo se producirán si se alcanza un grado suficiente de *transparencia y acceso a la información*.

(63) Por usuarios se entienden los consumidores finales y los usuarios inmediatos (por ejemplo, las compañías del agua).

Por lo tanto, las reformas institucionales no sólo implican la modificación estructural de los órganos que intervienen en la gestión del agua, sino que también afectan a los grupos de interés, a las disciplinas científicas representadas dentro de los mismos, a sus prioridades y a los conjuntos de normas y estructuras cognitivas a las que obedecen; en otras palabras, a su pensamiento conceptual.

### **I.3. Gestión integrada de la cantidad y la calidad del agua**

La disponibilidad de agua no puede contemplarse independientemente de su calidad. Es un tema que afecta fundamentalmente a la contaminación y al agotamiento de las aguas subterráneas, normalmente motivados por la acción antrópica o por razones naturales, y que suponen una reducción de su disponibilidad y calidad. La contaminación, sea de origen puntual o difuso, redundará en una reducción de la capacidad de almacenamiento de recursos utilizables, así como en su valor de uso, haciendo, por ejemplo, que el agua para consumo humano cambie a usos industriales y dando lugar a unos mayores costes de suministro.

La preocupación tradicional es que los residuos procedentes de los procesos de producción amenacen la calidad del agua (con independencia de si los procesos en sí necesitan agua o no). Sin embargo, también es cierto que la propia obtención de recursos hídricos puede afectar a la calidad del agua, como muestra el ejemplo siguiente: la explotación intensa de un acuífero costero puede provocar la intrusión de agua salada (deterioro de la calidad de las aguas subterráneas).

Así pues, la cantidad y la calidad de los recursos hídricos están inseparablemente ligadas. Aunque es evidente que para que la calidad del agua sea un tema de preocupación es necesario disponer de agua en primer lugar, también es cierto que un usuario espera que se le suministre agua que responda a unos criterios de calidad, y no un agua cualquiera. Es lógico entonces que tratemos los temas de eliminación de los residuos en conexión con el uso y la obtención de los recursos hídricos y que la forma de solucionar los problemas sea proporcionada al riesgo que presentan.

## **II. Acciones propuestas a medio y largo plazo para conseguir una gestión sostenible de los recursos hídricos**

---

En el apartado siguiente se dan unas orientaciones específicas para crear unas condiciones que sirvan de marco a un sistema sostenible de gestión y planificación de los recursos hídricos. Estas orientaciones representan un código general de conducta. Se proponen seis líneas de actuación prioritarias:

- a) Evaluación del uso sostenible de los recursos existentes disponibles.
- b) Reducción de la demanda de agua.
- c) Intensificación de los esfuerzos de prevención y reducción de la contaminación.
- d) Conservación y recuperación de ecosistemas acuáticos y humedales.
- e) Desarrollo de herramientas de gestión.
- f) Gestión de situaciones de emergencia.

### **a) Evaluación del uso sostenible de los recursos existentes disponibles**

1. Más allá del concepto de «recursos existentes disponibles/explotables», existe la necesidad de definir unos «criterios de explotabilidad» económicos (viabilidad de la explotación), sociales (por ejemplo uso para actividades de ocio) y medioambientales (por ejemplo caudales reservados). Dichos criterios se tendrán que definir teniendo en cuenta las particularidades de cada país. No obstante, se guiarán por la formulación de unas directrices europeas para unos criterios comunes de sostenibilidad en la gestión de los recursos hídricos.

2. Se tiene que investigar el *uso combinado de las aguas subterráneas y superficiales* tomando plenamente en consideración las repercusiones medioambientales y los aspectos socioeconómicos y jurídicos. Los conocimientos servirán para crear modelos de gestión que incorporen la explotación coordinada de las aguas superficiales y subterráneas, confiriendo así la necesaria flexibilidad al sistema.

3. Para conseguir una gestión eficaz de los recursos hídricos, es necesario determinar con la mayor exactitud posible tanto la disponibilidad de recursos (aguas subterráneas y superfi-

ciales) como la utilización (extracción y vertido). Por consiguiente, *es esencial recopilar los registros que hay sobre datos hidrométricos y de concesión de autorizaciones. Así pues, la mejora de los sistemas de información es un requisito indispensable para lograr una gestión eficaz de la demanda. Estos sistemas o redes de bases de datos no debieran consistir únicamente en una acumulación de datos hidrológicos, sino tener en cuenta además los condicionantes socioeconómicos, medioambientales e institucionales a largo plazo y los cambios en la explotación que aparezcan en los países mediterráneos.*

4. Para garantizar la disponibilidad de agua, *el uso sostenible de los recursos existentes disponibles deberá ir acompañado de una diversificación de las fuentes.* En consecuencia, siguen haciendo falta investigaciones científicas sobre la utilización de nuevas fuentes de agua, como la desalinización y el reciclado. Esto supone, en particular, proseguir los esfuerzos ya emprendidos en el campo del reciclado y la reutilización de aguas residuales. La Comunidad, concretamente, debiera realizar una síntesis de todos los conocimientos acumulados, ya que en la actualidad la información acerca de las prácticas de reutilización de aguas residuales presenta lagunas y se encuentra dispersa.

Hacen falta más actividades y fondos de investigación dedicados a la reutilización de aguas residuales, en particular en lo que se refiere a los aspectos de salud pública, así como a la evaluación de las repercusiones socioeconómicas y de los cambios institucionales potenciales.

5. Cuando crezca la demanda aumentará la competencia entre los usuarios y entre las regiones (conflictos por el agua). Por ello es importante que *las políticas de planificación de los recursos hídricos interpreten y especifiquen las condiciones institucionales, jurídicas y económicas para establecer las prioridades a la hora de redistribuir el agua a los fines de mayor valor: medio ambiente, sociedad, producción económica y agrícola.* La redistribución puede lograrse mediante dos mecanismos potenciales: la decisión institucional y el mercado. Cada uno de estos mecanismos tendrá que ser valorado detenidamente a fin de que su aplicación no perjudique a ningún grupo de usuarios (Banco Mundial, 1995).

6. La consecución de un uso sostenible de los recursos existentes disponibles afecta en particular a la *agricultura*, por lo que una estrategia a largo plazo consistirá en garantizar una producción y unos ingresos sostenibles, así como en lograr un aprovechamiento óptimo de un recurso escaso y en proteger el medio ambiente. En algunos casos, cuando la parte destinada a la agricultura sea muy grande, será necesario revisar las políticas agrícolas nacionales. *El marco institucional y reglamentario de una agricultura sostenible deberá basarse en la formulación y ejecución de una política de planificación.* Se tendrán que desarrollar más a fondo técnicas como la de «sistemas de apoyo a las decisiones» para ayudar a esta estrategia de planificación (Mazzola, M.R., Arena, C., Di Leonardo, V., 1997).

7. La interrelación entre las perspectivas a largo plazo de las decisiones tanto de política hidrológica como de política agrícola (política agrícola común) es un punto esencial de la gestión sostenible del agua, sobre todo en lo que se refiere a los aspectos socioeconómicos. *Mejorar la eficacia de la gestión de los recursos en la agricultura implica modificar las prácticas y la distribución del agua.* Inclinarsé hacia una gestión enfocada a la demanda y hacia la reforma de las políticas agrícolas nacionales supondría, en particular, la selección de las técnicas de irrigación, unos cultivos adaptados a las condiciones locales y un control más estricto de la distribución del agua, lo que llevaría a reconocer aún más la necesaria interdependencia de la gestión hidrológica y de las políticas tecnológica y agrícola.

8. Las grandes infraestructuras, por ejemplo de obras hidráulicas, debieran condicionarse a la evaluación *a priori* de la viabilidad económica, pero también a evaluaciones *a posteriori* de la eficacia económica y del impacto ambiental. Esto debiera ocurrir en especial con las infraestructuras que usen recursos no renovables, las cuales requieren una especial atención.

#### **b) Reducción de la demanda de agua**

9. *Los objetivos de control de la demanda debieran ser jurídicamente vinculantes en las políticas de planificación hidrológica a corto, medio y largo plazo, así como en todas las políticas sectoriales, incluida la de ordenación territorial, teniendo en cuenta criterios medioam-*

bientales y socioeconómicos, así como las disparidades regionales (estructura sectorial, grado de competencia oferta/demanda). El cumplimiento de dichos objetivos ha de seguir unos plazos establecidos a nivel europeo, teniendo en cuenta los diversos condicionantes medioambientales y socioeconómicos nacionales y regionales.

10. El índice de conexión a las redes de abastecimiento de agua suele ser elevado, aunque se plantea el problema del deterioro de las redes. Por lo tanto, la prioridad debe pasar a la rehabilitación y mantenimiento de las redes de distribución y suministro.

11. *La aplicación de la recuperación íntegra de los costes en la agricultura se podría introducir gradualmente*, a lo largo de un período bastante largo, durante el cual se podría seguir subvencionando un porcentaje de los costes. Se podría establecer una política diferencial según las zonas del país, basada en los beneficios previstos del regadío, el riesgo de despoblamiento y el grado de competencia por el agua según los distintos sectores. Asimismo, es importante tomar en consideración el nivel de cohesión social creado por la producción agraria. Las subvenciones, desde luego, no deben entorpecer el desarrollo de la reutilización de aguas residuales tratadas.

12. Un objetivo preliminar para lograr la gestión sostenible de la demanda sería el de alentar la *transparencia de los costes y subvenciones* entre los diferentes usuarios y los sistemas de subvenciones cruzadas potenciales.

13. *La reducción de la demanda y la utilización de agua no se pueden lograr exclusivamente con medios económicos y financieros*. Hay que aumentar la eficacia de la gestión fomentando políticas de conservación del agua, como, por ejemplo, una mejora de la eficiencia de los sistemas.

14. *La mejora de la eficiencia en el sistema de distribución del agua es un requisito indispensable para mejorar la gestión del abastecimiento y de la demanda*. En primer lugar, habría que adoptar criterios apropiados para medir las pérdidas de forma sistemática. La definición habitual de las mediciones de pérdidas ligada al «número de propiedades facturadas» podría inducir a error. *Sería más adecuado medir por*

*m<sup>3</sup>/km/canalizaciones*. En segundo lugar, el uso de contadores podría servir en parte para hacer frente a algunos hechos comunes en los países mediterráneos:

- fraude en el consumo, derivado de un control más estricto de las extracciones;
- roturas de las canalizaciones;
- pérdidas en redes domésticas.

Además, la medición con contadores podría tener consecuencias financieras además de ecológicas. Cuando la medición con contadores y el control resulten difíciles, las asociaciones de usuarios podrían contribuir en gran medida a mejorar la eficiencia en la distribución del agua. El uso de contadores individuales en algunos casos no es rentable en las redes públicas de suministro. Podría ser económicamente más racional juntar a varios usuarios en un mismo contador de modo que se *reduzcan los costes de transacción*.

15. La eficiencia en el uso del agua se logra mediante una combinación de incentivos de conservación, que incluyen objetivos económicos, reglamentarios y educativos, pero también medidas, entre ellas la aplicación de tecnologías de «bajo coste». Los planes nacionales y regionales deben comprender programas que incluyan incentivos financieros, por ejemplo bonificaciones o la entrega gratuita de dispositivos de ahorro de agua, para fomentar que los usuarios urbanos adopten *tecnologías de ahorro de agua de bajo coste*. Se ha demostrado que la introducción de dichas tecnologías de demanda de agua trae consigo beneficios económicos y sociales.

### **c) Intensificación de los esfuerzos de prevención y reducción de la contaminación**

16. La protección de la calidad y la prevención en las áreas de cultivo próximas a las zonas de captación de aguas superficiales suponen la adopción de medidas, tales como el seguimiento ecológico, la formación, las actividades educativas y el control del uso de plaguicidas y fertilizantes.

17. *Habría que promover la transferencia y la difusión de tecnologías seguras y de las mejores prácticas de gestión* desarrolladas actualmente de un modo disperso, *en concreto en el*

*sector agrícola.* En este contexto, habría que adaptar el marco financiero e institucional para facilitar la divulgación de información. Sería responsabilidad de los gobiernos nacionales el apoyar esta orientación.

18. Para lograr una agricultura sostenible, *las estrategias que integren la agricultura y la protección de la calidad del agua tendrían que incluir un sistema de control de la calidad en la aplicación de «buenas prácticas agrícolas», así como en el tipo de infraestructuras y equipos de riego empleados.*

19. Para evitar grandes costes en infraestructuras, por ejemplo saneamiento e instalaciones de depuración de aguas residuales, en las zonas aisladas y rurales, habría que contemplar como alternativas las tecnologías de bajo coste para sistemas de pequeña escala.

20. Las inversiones en depuradoras de aguas residuales deben ir acompañadas de orientación profesional adecuada, tanto en la fase de inversión como en la de explotación. Las decisiones sobre inversiones deberán ir precedidas de la verificación de la legislación sobre calidad de los efluentes a fin de que se respeten las normas.

21. La incapacidad de algunas instalaciones urbanas de drenaje del agua de lluvia y de depuración para hacer frente a posibles crecidas del caudal es un tema que preocupa en algunas zonas mediterráneas. Por consiguiente, se necesitan sistemas de financiación específicos para conocer, estudiar y tratar este problema.

22. En el sector industrial, *la estrategia de gestión de la calidad del agua tendría que contener incentivos para que la industria invirtiera en «nuevas técnicas de conservación del medio ambiente y tecnologías más limpias».* En el sector industrial, el ahorro de agua responde principalmente a motivaciones económicas. A las industrias normalmente se les pide que paguen por el tratamiento y el vertido de efluentes en función del volumen. El ahorro de agua hace que disminuya el tratamiento de aguas residuales.

#### **d) Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y humedales**

23. Los humedales, como lugares de acumulación de agua, forman parte del ciclo hidrológico

global. Por lo tanto, su *conservación está directamente relacionada con la gestión de los recursos hídricos.* pues dependen de la cantidad y la calidad del agua e influyen a su vez en ellas.

24. Existen importantes interacciones entre los ríos, las llanuras de inundación adyacentes y las corrientes subterráneas que fluyen por debajo, de lo cual se deriva *la necesidad de proteger los múltiples aspectos funcionales de estos complejos sistemas hidrológicos.* Los acuíferos aluviales (es decir, relacionados con los ríos) son de una importancia primordial para los usos doméstico, agrícola e industrial del agua. Los cauces naturales y las áreas de inundación que llevan asociados presentan un gran potencial de purificación del agua. Cuando aún existen, las llanuras de inundación y los humedales pueden funcionar como cuencas de retención de las avenidas.

25. Por lo tanto, *habría que formar al personal de las instituciones que se ocupan de la gestión hidrológica de modo que adquirieran una comprensión general de los principales procesos ecológicos e hidrogeofísicos que se dan en los humedales y en los ecosistemas.*

26. *Habría que tener en cuenta y aplicar en los planes regionales de ordenación de los usos del suelo el papel estratégico de los humedales como sistemas naturales de defensa contra las avenidas.* Ello supondría la elaboración de un inventario de todas las zonas de inundación, la imposición de limitaciones claras al uso del suelo dentro de esas zonas y la restauración de las áreas naturales de retención de las avenidas.

27. Habría que evaluar y abordar detenidamente los problemas provocados por la modificación de los modelos de sedimentación a causa de la construcción de presas, por ejemplo el aumento de la erosión en las playas o la disminución del transporte de nutrientes a las zonas costeras, teniendo en cuenta todas las posibles consecuencias para los sectores turístico y pesquero, así como los daños en los hábitats costeros naturales. La creación de mecanismos integrados de gestión de las costas podría facilitarlos.

28. Sería importante proceder a la delimitación de los cauces que son de dominio público, en los países en los que aún no se ha completado la operación.



29. *Se podrían tomar más en consideración los procesos naturales de depuración del agua, en particular en los humedales construidos. Dichos procesos pueden ofrecer mayores posibilidades —al ser más ecológicos— que los sistemas tradicionales de depuración: mayor eficiencia, bajos costes de gestión, ahorro energético, capacidad para resistir a las variaciones, en cantidad y concentración, de los aportes de aguas residuales.*

#### e) Desarrollo de herramientas de gestión

30. Dadas las extremas variaciones estacionales que se producen en la cuenca mediterránea, un aspecto en el que habría que insistir en relación con la gestión hidrológica en los países de la región es el de la *flexibilidad* (Plan Azul mediterráneo, 1996). La flexibilidad institucional en la planificación hidrológica y en la evaluación de proyectos de infraestructuras podría ser una solución para adaptarse al cambio constante de las condiciones de la oferta y la demanda que están en la base de la incertidumbre hidrológica y del cambio global. *La flexibilidad supondría evaluar alternativas institucionales que respondan a las condiciones y limitaciones tanto de la oferta como de la demanda.* Este concepto es compatible con medidas no estructurales, por ejemplo cambios en las prácticas de gestión, normativas y políticas de incentiviación por medio de los precios.

31. La flexibilidad institucional también supone *corregir el actual sistema bastante inflexible de autorizaciones* (las cuales se conceden, por ejemplo, a un usuario específico o para un objetivo específico) *para permitir la transferencia temporal o permanente de los derechos sobre el agua entre los usuarios.* Dichas transferencias, que podrían ser reguladas y supervisadas por los organismos de las cuencas hidrográficas y adoptar la forma de acuerdos, por ejemplo acuerdos directos entre los usuarios, derechos de opción supeditados a la cantidad de precipitación u otras fórmulas, resultarían instrumentos eficaces para poder satisfacer las necesidades de otros usos más prioritarios y de mayor valor. Dado el alto porcentaje de agua utilizada para el regadío (una parte de la cual suele destinarse a cultivos de regadío anuales de menos valor), dichas transferencias no afectarían realmente a este sector. Los agricultores recibirían compensaciones por las pérdidas que pudiera causar la transferencia. En los casos en

los que haya un riesgo de efectos negativos, y cuando esté justificado por criterios sociales, ecológicos y paisajísticos, se deberán aplicar medidas de protección del regadío además de otras políticas, por ejemplo la de ordenación territorial.

La implantación de dichas transferencias entre usuarios evitaría tener que transferir agua desde regiones muy lejanas para abastecer a las ciudades que sufren escasez de agua, a pesar de su proximidad a extensas zonas de regadío.

32. Aunque sólo afectaría a una pequeña parte de los recursos, *la flexibilización del régimen de autorizaciones tendría algún efecto positivo sobre la gestión hidrológica en su conjunto.* Actuaría como un mecanismo de revalorización del agua como recurso, e introduciría la dimensión económica en la mente de los usuarios, haciendo que pensarán en términos de costes de oportunidad y de nivel de productividad marginal a la hora de utilizar el agua (Naredo, 1997).

33. *Habría que aprobar disposiciones jurídicas vinculantes, apoyadas por una fuerte voluntad política, para obligar a un aumento de la eficiencia y a una «redistribución racional del agua»* (es decir, de acuerdo con los correspondientes requisitos de calidad) antes de aplicar los planes de desarrollo hidrológico estructural. El concepto de uso eficiente del agua, que «crea el máximo valor económico para la sociedad» (Agencia de Medio Ambiente del Reino Unido, 1998), debe convertirse en un parámetro básico de la planificación hidrológica. El establecimiento de indicadores de eficiencia en el uso del agua podría ser un buen paso hacia delante, si bien el sistema de penalización podría suavizarse o introducirse gradualmente.

34. Los sistemas de evaluación de las alternativas de gestión atendiendo a múltiples criterios, por ejemplo el desarrollo de nuevos recursos y el ahorro de agua, pueden ser un ejercicio útil para que en las decisiones que se adopten se tengan en cuenta inversiones a largo plazo que seguirán siendo operativas dentro de mucho tiempo, durante el cual pueden producirse cambios significativos. La valoración tendría en cuenta todos los costes y beneficios para la sociedad en su conjunto, y no sólo para los beneficiarios directos.

35. Podrían emplearse programas de planificación hidrológica como herramientas complementarias, mediante una nueva fórmula de *acuerdos voluntarios, esto es, «pactos»* <sup>(64)</sup> (Celia Greaves, 1998). Aplicado al agua, un pacto puede adoptar la forma de un contrato civil que permita a una industria adoptar su propia combinación de instrumentos tecnológicos y económicos para cumplir los objetivos y medidas empleados para conseguir una gestión sostenible del agua sin dejar de mejorar la productividad. Igualmente, en caso de que no se cumplieran las metas, las autoridades responsables tienen derecho a sancionar a la industria en cuestión.

36. Para aumentar la *transparencia y la participación de los interesados*, habría que ofrecer información permanente y emprender campañas educativas para dar a conocer las posibilidades de ahorro de agua, así como el concepto de un valor económico de ésta que refleje el valor de su uso y/o el coste del suministro.

37. La participación de los usuarios puede contribuir al proceso de mejorar la gestión y la planificación de los recursos hídricos. *La participación de los usuarios puede favorecer la sostenibilidad al permitir que las elecciones relativas al diseño de las redes y las prácticas operativas*, por ejemplo en el regadío, sean coherentes con las necesidades de los cultivos locales, las capacidades de los agricultores y la disponibilidad de recursos. Igualmente, proporcionar a los agricultores asistencia técnica puede fomentar la participación.

38. No hay que pasar por alto la *intervención del sector privado* en la gestión de los recursos hídricos. Las compañías de agua privadas pueden colaborar con los servicios públicos en la medida en que pueden aportar experiencia en los trabajos de explotación y mantenimiento, así como medios financieros para mejorar la infraestructura de suministro y saneamiento.

## f) Gestión de situaciones de emergencia

### GESTIÓN DE LAS SEQUIAS

39. En la cuenca mediterránea, es importante distinguir entre las áreas naturalmente secas

<sup>(64)</sup> Este sistema ya se ha desarrollado en los Países Bajos en algunos sectores industriales (envasado, metalurgia pesada y energía).

debido a la escasez de precipitaciones y las áreas en las que un nivel de precipitaciones inusual o excepcionalmente bajo da lugar a un período de sequía. Por lo tanto, *una situación de sequía se debe declarar de acuerdo con un conjunto establecido de criterios*: ciclo hidrológico, repercusión sobre los distintos sectores y efectos socioeconómicos, como por ejemplo las pérdidas económicas. En la agricultura, se podría desarrollar una metodología para incluir la reducción de la productividad, frente a un promedio determinado, por ejemplo, a lo largo de cinco años.

Se deberían crear grupos de expertos para formular criterios adecuados a cada país.

40. Habría que establecer o reforzar los mecanismos regionales de consulta sobre gestión de las sequías, así como los sistemas nacionales y regionales de alerta precoz, los planes de mitigación y los fondos regionales para situaciones de emergencia.

41. Hay que promover en todas las cuencas hidrográficas la elaboración de *Planes de Gestión de las Sequías* que incluyan actividades de gestión y reducción de los riesgos, así como medidas de emergencia, con mecanismos para la redistribución del agua.

Los planes de gestión de las sequías debieran comprender los siguientes elementos:

- desarrollo de un sistema integrado de vigilancia de la sequía a escala nacional;
- desarrollo de una base de datos exhaustiva de apoyo al sistema de vigilancia de la sequía;
- desarrollo de programas de concienciación sobre la conservación de los recursos;
- realización de auditorías posteriores a la sequía y de esfuerzos en materia de intervención; las auditorías deben incluir el análisis «SWOT» <sup>(65)</sup> y ofrecer la base necesaria para una posible revisión de la política de lucha contra la sequía que permita mejorar futuras intervenciones;
- evaluación de los posibles efectos de la sequía sobre la hidrología regional y sus repercusiones en la sociedad y la economía.

42. Es importante investigar más acerca de la vulnerabilidad de los recursos hídricos ante la

<sup>(65)</sup> SWOT: puntos fuertes y débiles, posibilidades y riesgos.

sequía. Además del análisis de la vulnerabilidad de la fuente, es necesario analizar la vulnerabilidad del sistema en su conjunto para determinar soluciones estructurales y no estructurales que puedan reforzar la capacidad del sistema para afrontar sequías severas. Algunas soluciones no estructurales pueden ser, por ejemplo, celebrar acuerdos de ayuda mutua con otros sistemas y hacer un mejor seguimiento de la situación de los acuíferos. Prever las peores situaciones posibles para detectar y evaluar las carencias tanto de la infraestructura como de tipo operativo puede facilitar este análisis.

#### GESTIÓN DE LAS AVENIDAS

43. Las regiones mediterráneas son también vulnerables a fenómenos meteorológicos e hidrológicos extremos (tempestades, riadas, etc.). Los criterios de sostenibilidad deben favorecer una redefinición de los enfoques que se adopten para establecer la defensa contra las inundaciones, prestando una especial atención a las medidas no estructurales, tales como la determinación de las zonas con riesgo de inundaciones, la alerta sobre las mismas y los seguros de inundación.

44. Otras opciones políticas podrían ser:

- controlar y/o contener la mayor escorrentía resultante de la urbanización aguas arriba (por ejemplo escorrentía causada por la pavimentación del suelo);
- restaurar las presas que hayan comenzado a deteriorarse;
- reducir los regímenes de subvenciones que tienden a favorecer la explotación de las llanuras de inundación;
- integrar la gestión de las llanuras de inundación en las estrategias de planificación de las cuencas.

### **III. Medidas (gestión, ordenación de los usos del suelo, gestión de la demanda, etc.) que se han de adoptar a nivel nacional, transnacional y comunitario**

Como observación preliminar a los siguientes apartados, diremos que *la descentralización* con el fin de abordar desde una mayor proximidad las situaciones locales es un *factor pre-*

*ponderante en la gestión de recursos hídricos.* El control sería responsabilidad esencialmente de los gestores locales, mientras que las funciones de las entidades nacionales e internacionales serían las de coordinación, educación y difusión de la información (P. Howsam, 1996). Esto supone fomentar el desarrollo de capacidades y la participación de los usuarios, así como delegar los derechos de negociación y las responsabilidades a unos modelos de formulación de políticas desde la base.

#### **a) Ámbito comunitario**

45. En relación con la adjudicación de los Fondos Estructurales y de Cohesión, *los mecanismos de evaluación no tendrían que referirse sólo a la ejecución «física» de la infraestructura financiada.* Parámetros prioritarios para financiar proyectos relacionados con el agua también podrían ser los siguientes (vease el cuadro a la página siguiente).

46. Cabe esperar que la introducción de instrumentos económicos, como la recuperación íntegra de los costes, influya en la demanda del agua. No obstante, *la introducción de la recuperación íntegra de los costes podría compensarse con el mantenimiento de apoyo europeo financiero* para cubrir un porcentaje de los costes de inversión que resulten excesivos para algunas zonas mediterráneas, sobre todo donde aún no se haya completado la fase inicial de las infraestructuras de suministro y saneamiento. Esta ayuda a bajo coste sólo se justifica en los casos en los que las tarifas evolucionen hacia una recuperación íntegra de los costes, incluidos los costes de capital, o cuando se pueda demostrar que la subvención de los costes de inversión no distorsiona las decisiones al respecto.

47. Es importante que los países mediterráneos estén dotados de instrumentos adecuados para mantener las inversiones realizadas en buen estado y funcionando. Para alcanzar este objetivo, es necesario incluir esta prerrogativa en el precio, de modo que el mantenimiento de las presas y redes no dependa de elementos políticos externos, por ejemplo la votación de subvenciones. Por consiguiente, es necesario aplicar la recuperación íntegra de los costes a los costes de mantenimiento.

Áreas	Parámetros
Normativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de un plan de gestión hidrológica de la cuenca</li> <li>• Respeto del sistema de concesión de autorizaciones</li> </ul>
Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la eficacia del sistema financiero y económico, demostrando que se recuperan los costes de explotación y mantenimiento y al menos parte de los costes de capital</li> <li>• Medición por metros cúbicos en el regadío</li> </ul>
Medidas de conservación del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de pérdidas de agua en la red de distribución</li> <li>• Reutilización de aguas residuales tratadas: se debe explotar al máximo el gran potencial derivado de la aplicación de la Directiva sobre aguas residuales urbanas para desarrollar proyectos de reutilización de aguas residuales tratadas. Por lo tanto, un criterio positivo de cara a la futura financiación pública de proyectos de tratamiento de aguas residuales podría ser el porcentaje de aguas tratadas que se reutiliza en proyectos locales de regadío. Éste sería un medio de reducir los costes reales del tratamiento de aguas residuales, pero incrementando los beneficios obtenidos. No obstante, se debe tener siempre mucho cuidado y abordar el tema de la aceptación social. A este respecto, es importante que se apruebe legislación relativa a los criterios de calidad para la reutilización</li> </ul>
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de los objetivos medioambientales definidos en la Directiva Marco sobre los recursos hídricos</li> </ul>

No supone que tengan que ser criterios exclusivos

48. Dada la actitud emocional que predomina en la población cuando se habla de trasvases hídricos (sentido de la propiedad), quizá fuera conveniente, a nivel comunitario, iniciar una campaña educativa para concienciar sobre la situación crítica que se podría producir si no se tomaran medidas. Esta campaña podría comenzar por los colegios y dirigirse también, a través de los medios de comunicación, a todos los ciudadanos. No se presentaría como «el derecho a saber», sino como el beneficio que obtendrá la sociedad de un debate informado (Koussis, comunicación personal, 1998).

### b) Ámbito nacional

49. La planificación nacional de los recursos hídricos ha de basarse siempre en una serie de hipótesis. La planificación hidrológica debe ser un proceso flexible y abierto en el que se revisen periódicamente los supuestos básicos. El área mediterránea está experimentando una rápida evolución en materia demográfica, social, cultural, económica y ecológica. En este contexto, es difícil prever obras hidráulicas que abarquen un período de planificación de 20 años (Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible, 1997) sin realizar estudios prospectivos detallados.

50. Es necesaria una coordinación vertical en ambos sentidos de los niveles político, ejecuti-

vo y operativo para garantizar un enfoque coherente y global. A este respecto, habría que ampliar o crear foros de concertación multidisciplinarios a escala nacional. La concertación consistiría principalmente en abordar prácticas políticas sostenibles. Por ejemplo, sería útil una coordinación al desarrollar infraestructuras de suministro del agua a fin de evitar cualquier tipo de efectos ecológicos o medioambientales negativos sobre los cursos de agua (véase también el punto 55).

51. La mejora de los conocimientos mediante sistemas completos de seguimiento e información corresponde a los gobiernos nacionales (Conferencia Internacional sobre recursos hídricos y desarrollo sostenible, 1998). Los sistemas de información abarcarían la recopilación, el tratamiento y la difusión de datos relacionados con la disponibilidad, el uso, la calidad y los aspectos económicos y financieros de la gestión de los recursos hídricos. Esta actividad dependería de la introducción de una «contabilidad natural» en los sistemas nacionales de contabilidad y del análisis de las cuentas de explotación privadas. No obstante, sería apoyada y supervisada por gestores de los Fondos Estructurales y de Cohesión.

52. Habría que tomar medidas para designar las áreas prioritarias para la restauración o pro-

tección, mediante la superposición de un mapa de vulnerabilidad y un mapa del valor ecológico, estableciendo unos criterios de prioridad específicos.

53. Los problemas de cantidad y calidad de las aguas subterráneas, incluso más que los de las aguas superficiales, con frecuencia se han subestimado y descuidado en el pasado reciente. En los países mediterráneos, la *sobreexplotación de las aguas subterráneas* se ha debido principalmente a la perforación incontrolada de pozos. Además, se sigue olvidando el *problema de la contaminación de origen difuso causada por la agricultura intensiva*, cuando es el que está más estrechamente relacionado con la política de ordenación territorial. Por lo general, se han determinado las distintas formas de deterioro de las aguas subterráneas. No obstante, quizá sean necesarios estudios que permitan comprender mejor i) el régimen de los acuíferos y su comportamiento bajo las distintas hipótesis de planificación, y ii) las interacciones entre los recursos hídricos subterráneos y superficiales (por ejemplo cómo influye la extracción de aguas subterráneas en los caudales de los ríos y viceversa). Dichos estudios comprenderían investigaciones socioeconómicas e hidrogeológicas.

54. Determinar el papel de las aguas subterráneas en la agricultura y evaluar su valor económico son temas importantes a tener en cuenta debido al alto porcentaje de agua que se emplea en este campo y a la gran productividad alcanzada, aunque se use menos agua.

### c) **Ámbito transnacional**

55. Es necesaria una coordinación vertical en ambos sentidos de los niveles político, ejecutivo y operativo para garantizar un enfoque coherente y global. A este respecto, habría que ampliar o crear foros de concertación multidisciplinares a escala transnacional. La concertación consistiría principalmente en abordar prácticas políticas sostenibles. Por ejemplo, sería útil una coordinación al desarrollar infraestructuras de suministro del agua a fin de evitar cualquier tipo de efectos ecológicos o medioambientales negativos sobre los cursos de agua.

56. Se tendría que introducir *flexibilidad institucional* en los acuerdos sobre cuencas transnacionales de modo que en éstos sólo se trataran

las necesidades y prioridades a medio plazo y se previeran unos *mecanismos de revisión periódica* de los acuerdos. Esta orientación permitiría adaptarse no sólo a los cambios técnicos, sino también a la inevitable evolución política y cultural. (Cunha Serra, Jesus Mendes, 1996)

57. Los principios de subsidiariedad no deben verse como principios contrapuestos, sino más bien como complementarios. Las entidades regionales tienen dos tipos de responsabilidades: las referidas a los intereses locales y las de articulación de los intereses globales o nacionales. De hecho, los organismos de las cuencas hidrográficas son instituciones que agrupan áreas circunscritas por unas fronteras naturales pero pertenecientes a distintas regiones administrativas, entre las que se dan relaciones de cooperación práctica y solidaridad mutua. En consecuencia, dichas entidades tienen además la responsabilidad de fomentar una solidaridad interregional explícita y transparente, también entre regiones pertenecientes a distintas cuencas (Pérez-Díaz, 1996).

58. Al definir un buen estado ecológico de una masa de agua, es inevitable garantizar un *caudal mínimo* para proteger los ecosistemas acuáticos, los biotopos dependientes de la masa de agua, el funcionamiento de las interacciones bio-geofísicas, así como el servicio a los usuarios río abajo. Por otra parte, el problema del régimen de caudal no es sólo un problema de caudal mínimo. Éste está relacionado con el principio de equidad aplicado a la posibilidad del uso para el desarrollo dentro de la cuenca. A este respecto, el caudal mínimo debiera decidirse de forma multilateral entre las autoridades responsables.

### d) **Ámbito regional/de la cuenca**

59. La política de ordenación territorial puede servir para reducir la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales. Un posible enfoque puede ser establecer *zonas de protección* para proteger de la contaminación las áreas de recarga hídrica o las posibles fuentes valiosas de agua. Esta responsabilidad debe recaer en las administraciones locales, con el respaldo financiero de una institución nacional cuando sea necesario, para actuar con prontitud en casos de emergencia.

60. Un elemento de gestión de la demanda dentro de la ordenación territorial podría ser la iden-

tificación de las zonas en las que las redes de suministro de agua «sufren una gran presión» debido al aumento de la demanda y a la intensidad y concentración del desarrollo sectorial. Se podrían elaborar *mapas de presión hidrológica*. Estos conocimientos aumentarían la capacidad para valorar el volumen de la demanda, favoreciendo así una mejor planificación territorial del desarrollo urbano e industrial.

61. *Habría que prestar una especial atención a las regiones costeras*, en vista de su elevada concentración de población y actividades (turismo y agricultura), de la fragilidad de sus ecosistemas y del riesgo de intrusión de agua salada.

*Los acuíferos costeros afectados por la intrusión salina podrían recargarse artificialmente con efluentes urbanos tratados a condición de que se compruebe la seguridad de este proceso y que sólo se contemple después de haber establecido unos criterios.*

62. Las instituciones de gestión hidrológica y sus funciones se tendrían que desarrollar para:

- *Aumentar las capacidades gestoras de personal multidisciplinario*, para poder ocuparse de las múltiples funciones de los recursos hídricos (económica, medioambiental, social, etc.). A este respecto, hay mucho campo abierto para la cooperación entre los países mediterráneos en materia de desarrollo de capacidades, por ejemplo mediante la creación de redes y el intercambio de personal.
- *Convertirse en observatorios de la gestión de los recursos hídricos, con competencias en*

*la evaluación de los resultados y documentación en la materia*, con bases de datos accesibles al público (quizá a través de Internet). Dichas bases de datos podrían contener información sobre la cantidad y la calidad del recurso, así como una relación de las autorizaciones de extracción y de vertido con sus características (volumen autorizado, nombre del titular, fecha de vencimiento, etc.).

- *Establecer oficinas locales/de distrito del organismo hidrológico*, para así estar más cerca de las necesidades y de la percepción locales.

63. *La planificación regional de los recursos hídricos ha de basarse siempre en una serie de hipótesis*. La planificación hidrológica debe ser un proceso flexible y abierto en el que se revisen periódicamente los supuestos básicos. El área mediterránea está experimentando una rápida evolución en materia demográfica, social, cultural, económica y ecológica. En este contexto, es difícil prever obras hidráulicas que abarquen un período de planificación de 20 años (Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible, 1997).

64. Los recursos de *aguas subterráneas* podrían emplearse como *suministro seguro de emergencia* en algunas regiones propensas a la sequía.

65. *La delimitación de cuencas de aguas subterráneas como áreas de suministro podría ser una técnica para hacer frente a la intrusión salina*. Dichas cuencas podrían recargarse con excedentes de aguas superficiales y con efluentes reciclados.

# Glosario

---

## **INDICADORES DE RECURSOS HÍDRICOS**

**PRECIPITACIÓN MEDIA (mm/año):** Precipitación media anual basada en una superficie y período de tiempo determinados, facilitada por las estaciones meteorológicas de cada país y expresada en términos de altura.

**EVAPOTRANSPIRACIÓN (mm/año):** Este concepto abarca todo el vapor de agua devuelto a la atmósfera: evaporación del suelo, de los pantanos y de las masas de agua y transpiración de los vegetales (especialmente de zonas de regadío) y de los animales.

*Evapotranspiración real:* Se trata de la cantidad de agua realmente emitida en una superficie determinada durante un período establecido. Se calcula a partir del total de las precipitaciones caídas en la superficie en cuestión menos la escorrentía real.

*Evapotranspiración potencial:* Se trata de la evaporación atmosférica posible de una vegetación natural tipo en relación con la temperatura, el viento, etc.

**RECURSOS HÍDRICOS RENOVABLES:** Volumen medio de agua dulce disponible a largo plazo, suministrado naturalmente por el ciclo hidrológico y procedente del total de la escorrentía (superficial y subterránea) producto de las precipitaciones habidas en el territorio de una cuenca, menos la evapotranspiración. Teniendo en cuenta distintas áreas de la cuenca, es necesario diferenciar:

**RECURSOS INTERNOS RENOVABLES:** Recursos procedentes del total de la escorrentía en el territorio nacional o regional producto de las precipitaciones, sin incluir la contribución de regiones vecinas.

**RECURSOS EXTERNOS RENOVABLES:** Recursos procedentes de la escorrentía de los flujos de agua superficiales o subterráneos transfronterizos que entran en el territorio.

**SUMINISTRO/PRODUCCIÓN/UTILIZACIÓN DE AGUA:** Incluye las extracciones (explotación de recursos naturales), los recursos no convencionales (desalinización, reutilización, etc.), la explotación de acuíferos fósiles y las importaciones.

**RECURSOS RENOVABLES PER CÁPITA:** Recursos renovables por persona y año.

## **INDICADORES DE LA DEMANDA DE AGUA**

**DEMANDA REAL DE AGUA:** Necesidad real de agua en virtud de las prácticas corrientes de suministro y utilización (es decir, técnicas de irrigación, políticas de tarificación del agua, prácticas culturales actuales y nivel de vida actual; también incluye las pérdidas en la conducción y de otro tipo). Está determinada

por las necesidades de las actividades de los usuarios y por las condiciones de abastecimiento. La modificación de las prácticas actuales y de otros factores puede hacer variar su magnitud.

**SUMINISTRO/UTILIZACIÓN SECTORIAL DE AGUA:** Necesidad real de agua en virtud de las prácticas corrientes de suministro y utilización de agua por sectores. Los sectores considerados son los sectores urbano, agrícola, industrial, turístico y energético.

**CONSUMO DE AGUA:** La parte del suministro que realmente se utiliza a efectos del balance hídrico. El resto es reintroducido en la fuente de extracción.

**FUTURA DEMANDA DE AGUA:** Previsiones sobre la futura utilización de agua, basadas en hipótesis sobre las futuras políticas de gestión, e influidas por los cambios demográficos, socioeconómicos y culturales.

### **INDICADORES DE LA PRESIÓN SOBRE EL RECURSO**

**ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN DEL AGUA:** Relación entre el suministro de agua y los recursos hídricos renovables (expresada como porcentaje).

**ÍNDICE DE CONSUMO DE AGUA:** Relación entre el consumo total de agua y los recursos hídricos renovables internos (expresada como porcentaje)

### **INDICADORES ECONÓMICOS**

**INTENSIDAD DEL USO DEL AGUA (EN EL REGADÍO):** Relación entre el valor de la producción por hectárea y la demanda de agua por hectárea (euros/m<sup>3</sup>).

**DEPENDENCIA HÍDRICA DE LA ECONOMÍA AGRÍCOLA:** Valor de los cultivos de regadío expresado como porcentaje del PIB agrícola total.

### **INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA**

**POBLACIÓN ATENDIDA POR LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS:** Porcentaje de la población residente nacional/regional cuyas aguas residuales son recogidas y tratadas en alguna instalación de depuración de aguas residuales urbanas.

**CONTAMINACIÓN TRATADA EN INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS:** Porcentaje de la contaminación total generada en las aguas residuales que es recogida y tratada en alguna instalación de depuración de aguas residuales urbanas. Por lo general, la contaminación se expresa como equivalentes habitante o como kg DBO.

**ZONAS SENSIBLES** (según la definición dada en la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas): i) lagos de agua dulce naturales, otros medios de agua dulce, estuarios y aguas costeras que sean eutróficos o que podrían llegar a ser eutróficos en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección; ii) aguas dulces de superficie destinadas a la obtención de agua potable que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones pertinentes de la Directiva 75/440/CEE del Consejo, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable [...]; iii) zonas en las que sea necesario un tratamiento adicional al establecido en el artículo 4 para cumplir las directivas del Consejo.

**ZONAS VULNERABLES** (según la definición dada en la Directiva 91/676/CEE relativa a los nitratos): Superficies conocidas del territorio de los Estados miembros cuya escorrentía fluya hacia las aguas afectadas por la contaminación y que contribuyan a la contaminación. Se entiende por contaminación «la introducción de compuestos nitrogenados de origen agrario en el medio acuático, directa o indirecta».



tamente, que tenga consecuencias que puedan poner en peligro la salud humana, perjudicar los recursos vivos y el ecosistema acuático, causar daños a los lugares de recreo u ocasionar molestias para otras utilidades legítimas de las aguas».

**AGOTAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS:** Disminución de la cantidad y calidad de la reserva de aguas subterráneas, indicada por el descenso de los niveles hídricos, que da lugar a intrusiones salinas, al hundimiento de tierras y a la reducción de la capacidad de almacenamiento de agua. Puede ocurrir por causas naturales o humanas.

**CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS:** Aporte de contaminantes a un ritmo que supera la capacidad del acuífero para asimilarlos.

**HUMEDALES:** Zonas de marisma, pantano, turberas o aguas rasas, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua estancada o en movimiento, y de agua dulce, salada o salobre, que no superen los seis metros de profundidad con la marea baja (Convenio de Ramsar).

## **PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

**CUENCA:** La zona terrestre a partir de la cual toda la escorrentía superficial fluye a través de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una desembocadura, estuario o delta (*fuentes:* propuesta de directiva marco relativa los recursos hídricos).

**GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS** (adaptado a partir de la Conferencia de Noordwijk sobre agua potable y saneamiento medioambiental y de la reunión del Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE de 1994).

Consideración de todos los aspectos sanitarios, socioeconómicos y medioambientales.

Participación de todos los interesados, e intervención de entidades públicas y privadas y de otras entidades en el desarrollo de un sector eficiente y responsable.

Desarrollo de un marco institucional adecuado que mejore al máximo el uso de los recursos disponibles y ayude a establecer competencias de gestión en los niveles más bajos que convenga.

Tratamiento de los recursos hídricos como un bien social y económico, a fin de conseguir una distribución y una utilización eficientes.

Obtención de información fiable sobre las políticas, programas, proyectos y soluciones innovadoras, para facilitar la gestión de los recursos hídricos en el futuro.

Esta definición está en consonancia con los criterios contemplados para el desarrollo sostenible en la gestión de los recursos hídricos tras la Cumbre de Río de Janeiro de 1992.

El desarrollo sostenible implica la evolución de una gestión enfocada a la oferta (que intenta atender a la creciente demanda extrayendo más agua de una base de recursos menguada) a una gestión enfocada a la demanda (que intenta reducir el consumo aumentando la eficiencia en el uso)

**TARIFICACIÓN DEL AGUA:** Concepto fundamental del agua entendida como bien económico. Tiene que reflejar el valor de oportunidad en el mejor uso alternativo, más los posibles costes del suministro de agua en el sector de aplicación (J. Morris: «Water policy: Economic Theory and Political Reality», 1996).

**PRECIO GLOBAL DEL AGUA:** Coste total del agua que se ha de utilizar, incluidos los costes de extracción, purificación, distribución, recogida de aguas residuales y su tratamiento.



## Referencias

---

### Francia

BARRAQUÉ. B., BERLAND. J.-M., CAMBON. S. (1995), Vertical Report on France, Informe técnico del programa «Eurowater», LATTES-ENPC, BB/RR/95.201.

BARRAQUÉ. B. (1997), *Les services public d'eau et d'assainissement en Europe: des modèles différenciés de développement, une problématique commune face au développement durable*, Présentation, Symposium sur la Gestion de l'Eau au Québec, Montreal, 10-12 de diciembre de 1997.

BARRAQUÉ. B. (1998), Comentarios sobre el estudio «Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro».

L'Eau et l'Irrigation, Forum sur l'Eau, Montpellier, 17 de septiembre de 1997.

MONTGINOUL. M., RIEU T. (1998), *Instruments de gestion de l'eau d'irrigation*, curso en la Engref (École Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts), Montpellier, 19-20 de febrero de 1998.

MONTGINOUL. M. (1997), *Une approche économique de la gestion de l'eau d'irrigation: des instruments, de l'information et des acteurs*, Doctorado de la Universidad de Montpellier I.

OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU (1996), «Estudio a largo plazo de la oferta y demanda de agua en Europa — Nivel A: Estudio a escala nacional: Francia». Borrador del informe final.

PLANISTAT (1997), *Collecte des Données relatives à l'Utilisation des Ressources en Eau et à leur Gestion*, Informe final, Contrato no 12519-96-12 F1PC SEV F con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, agosto de 1997.

PLANISTAT (1997), *Collecte des Données relatives à l'Utilisation des Ressources en eau et à leur Gestion*, Datos complementarios, Contrato no 12519-96-12 F1PC SEV F con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, marzo de 1998.

### Grecia

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DE ATENAS (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Greece*, Informe final, Contrato nº 12517-96-12 F1PC SEV GR con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, agosto de 1997.

KOUSSIS, A. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

PAPADAKIS, G. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

## **Italia**

AMBIENTEITALIA SRL (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Italy*, Informe final, Contrato nº 12515-96-12 F1PC SEV I con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, agosto de 1997.

MAZZOLA, M.R., ARENA, C., DI LEONARDO, V. (1997), *The management of water resources during drought in Southern Italy*.

ROSSI, G. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN HIDROLÓGICA — CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (1997). «*Estudio a largo plazo de la oferta y demanda de agua en Europa — Nivel A: Estudio a escala nacional: Italia*», para ICWS, Países Bajos, Informe final.

## **Portugal**

CORREIA, F.N., NEVES, E.B., SANTOS, M.A., DA SILVA, J.E. (1995), *Institutional Framework for Water Resources Management in Portugal*, Informe técnico del programa Eurowater, Contrato nº EV5V — CT92 — 0137 con la Comisión Europea, 1995.

CUNHA SERRA, P., JESUS MENDES, A., «*Downstream perspectives for water resources in international river basins*», International Workshop on Shared Water Resources.

HIDROTECNICA PORTUGUESA, LDA. (1997), *Collecte des données concernant l'usage et la gestion des ressources en eau au Portugal*, Informe, Contrato nº 12653-97-02 F1PC SEV P con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, octubre de 1997.

INAG/COBA (1995), «*Recursos Hídricos do Rio Douro e sua utilização*», Informe.

INAG/COBA (1995), «*Recursos Hídricos do Rio Tejo e sua utilização*», Informe.

INAG/COBA (1995), «*Recursos Hídricos do Rio Guadiana e sua utilização*», Informe.

## **España**

ARROJO, P., SÁNCHEZ CHÓLIZ, J., BIELSA CALLAU, J. (1994), *Fundamentos para una gestión del agua coherente con un modelo de desarrollo sostenible*.

CANDELA, L. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL (1996), *Informe sobre Recursos Hídricos en España. Incidencia en el Sector Agrario*.

GIL OLCINA, A. & MORALES GIL, A. (1995), *Planificación Hidráulica en España*, Alicante, CAM.

INYPISA (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Spain*, informe final, contrato nº 12516-96-12 F1PC SEV E con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, agosto de 1997.

«*Jornadas sobre la gestión del agua en Andalucía ante las experiencias de la sequía*» (1995), Sevilla, Fundación el Monte.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1997), *Borrador del Anteproyecto de Ley de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Andalucía*, 18 de julio de 1997.

LLAMAS. R. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

MARTÍNEZ GIL, J.F. (1997), *La nueva cultura del agua*. Coagret-Bakeaz.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998) *Libro Blanco del Agua*, Borrador.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1998), *Plan Nacional de Regadíos, Actuaciones al horizonte 2008*, Borrador.

NAREDO. J.M. (1997), *La Economía del Agua en España*, Fundación Argentaria.

PÉREZ-DÍAZ, V., MEZO, J., ÁLVAREZ-MIRANDA, B. (1996), *Política y economía del agua en España*, Círculo de Empresarios.

PRAT. N. (1998), *Management of Freshwater Resources in Spanish Mediterranean River Basins*, curso del WWF sobre los humedales y las aguas dulces mediterráneas.

ORTIZ Y FERNÁNDEZ-URRUTIA, J.A. (1998), Comentarios sobre el estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

## **Chipre**

CAC KONTEATIS LTD (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Cyprus, Informe final, Contrato nº 12609-97-02 F1PC SEV CY con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea*, agosto de 1997.

## **Malta**

ECON SRL, MALTA UNIVERSITY SERVICES LTD, GEOTER AMBIENTE Y TERRITORIO SRL (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Malta, Informe final, contrato nº 12598-97-02 F1PC SEV I con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea*, agosto de 1997.

## **Bibliografía general**

ALLAN, J.A. & RADWAN, L. (1996), *Perceptions of the values of water and water environments*, London, SOAS-University of London.

BURRILL, A. (1996), *What a waste...of water and market opportunities*, artículo del Informe nº 9 del IPT, p.17.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1995), *Uso prudente y conservación de las zonas húmedas. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo*, COM(95) 189 final. 29 de mayo de 1995.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1995), *Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible «Hacia un desarrollo sostenible»*, COM(95) 647 final, modificado por COM(96) 648 final.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1997), *propuesta modificada de directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*, COM(97) 49, que ahora incorpora los documentos COM(97) 614 y COM(98)76).

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1994), *Europa 2000+. Cooperación para la ordenación del territorio europeo*.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1999), ETE Estrategia Territorial Europea, *Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE, acordada en la reunión informal de Ministros responsables de Ordenación del Territorio en Potsdam*, mayo de 1999.

Decisión 95/308/CE del Consejo relativa al *Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales*.

DEMESENCE, D., CASTELLVI, E., ZARAGOZA, E. (1997), *Combining intelligent metering and network sectorisation to improve quality of distribution services*, Informe técnico, Congreso de la IWSA.

DRAIN, M. (1996), *Les conflicts pour l'eau en Europe Méditerranéenne*, Montpellier, Université Paul Valéry.

ESTRELA, T., MARCUELLO, C. & IGLESIAS, A. (1996), *The Key Water Resources Issues in semi-arid/water scarcity Regions of the EEA Area*, ETC/IW (Centro Temático de Aguas Continentales) — Agencia Europea del Medio Ambiente.

Red europea de cooperación en materia de abastecimiento de agua y gestión hidrológica (Ecowat). *Making Optimal Use of Renewable Energies and Local Resources*, Informe final, ERDF nº 91.00.29.009, Regiones y Ciudades en Pro de Europa (Recite), con el apoyo de la DG Política Regional de las CCE.

GERSTON, J. (1997), *Conservation rates affect demand management*, artículo, Texas Water Resources Institute.

GREAVES, C. (1998), *Consensus based approaches to the development of sustainable industry*, artículo, Informe del IPT nº 27, pp. 2-3.

HATZILACOU, D. & HAYNES, CH. (1996), *Protecting the Freshwater Ecosystems of Southern Europe*, Fondo Mundial para la Naturaleza.

Conferencia Internacional sobre recursos hídricos y desarrollo sostenible (1998), *Programme for Priority Actions*, París, 19-21 de marzo de 1998.

Los conflictos territoriales por el agua en los Estados normediterráneos (1990), Valencia, Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

MARGAT, J. (1992), *L'eau dans le bassin méditerranéen. Situation et Prospective*, Les Fascicules du Plan Bleu nº 6, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Plan de Acción para el Mediterráneo, Económica, París.

MARGAT, J., VALLÉE, D. (1998), *Anticiper les crises de l'eau: la nécessité de l'approche prospective*, Conferencia Internacional sobre recursos hídricos y desarrollo sostenible, 19-21 de Marzo de 1998, París.

MARGAT, J., VALLÉE, D., LOUVET, J.M (1995), *Les indicateurs d'économie de l'eau: ressources et utilisations, Observatoire du Sahara et du Sahel*. OSS paper n° 166, París.

MAURY, R.G. (1990), *L'eau dans les pays méditerranéens de l'Europe Communautaire*, Poitiers, Centre Interuniversitaire d'Etudes Méditerranéennes.

PLAN AZUL MEDITERRÁNEO (1996), *Water in the Mediterranean Region. Euro-Mediterranean Conference on Local Water Management*. Marsella, noviembre de 1996.

PLAN AZUL MEDITERRÁNEO (1997), *Water Facts: Resources and Uses*, Portugal, Spain, France, Italy, Malta, Greece, Cyprus, documento elaborado como aportación al estudio «*Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro*».

COMISIÓN MEDITERRÁNEA DE DESARROLLO SOSTENIBLE (1997), *Report of the working group on «Management of Water Demand»*.

MORRIS, J. (1996) *Water Policy: Economic theory and political reality*, publicado en Howsam, P., Carter, R. Ed. (1996), *Water Policy: Allocation and Management in Practice*, pp. 228-234, Acta de la Conferencia Internacional sobre política hidrológica (International Conference on Water Policy), celebrada en Cranfield University, 23-34 de septiembre de 1996, E&FN Spon, London, 1996.

NICOL, A. (1996), *Political Decentralisation and River Basin Management*, publicado en Howsam, P., Carter, R. Ed. (1996). *Water Policy: Allocation and Management in Practice*, pp. 252-253, Acta de la Conferencia Internacional sobre política hidrológica (International Conference on Water Policy), celebrada en Cranfield University, 23-34 de septiembre de 1996, E&FN Spon, London, 1996.

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (1993), *Preparing for an Uncertain Climate*, tomo 1, Congreso de los Estados Unidos.

PUECH, D. (1994) *Gestion de l'Eau à Long Terme en Milieu Méditerranéen vers une Gestion Durable*, CRPÉE, documento 4.

RIVM/RIZA (1991), *Sustainable Use of Groundwater. Problems and Threats in the European Community*, Ministersseminar Grondwater, La Haya, 26-27 de noviembre.

SCHNEIDER STEPHEN, H. (1997), *Climatic change, An interdisciplinary, International Journal Devoted to the Description, Causes and Implications of Climate Change*, Climate Change and Water Resources Planning Criteria.

SUZENET, G. (1997), *R&D policies: Case Study: Water, Present Status in Greece, Italy, Portugal and Spain*, Informe técnico, EUR 17726EN, Instituto de Prospectiva Tecnológica, Centro Común de Investigación.

UK ENVIRONMENT AGENCY (1998), *Sustainable Development, Resource Demand Management Techniques for Sustainable Development*, SD 11.

BANCO MUNDIAL (1994), *Gestión de los recursos hídricos*, Documento de orientación del Banco Mundial.

*Selected Issues in Water Resources Management in Europe* (1998), F. Nunes Correia, Ed., Eurowater, Contrato n° EV5V-CT92-0137 con la Comisión Europea, Balkema, 1998.

*Social, economic and political aspects of financing the cost of water suppl.* (1997), Informe internacional, Congreso Mundial de la Asociación Internacional de Distribución del Agua (IWSA), Blackwell Science, Oxford.

*Public/private partnerships of water supply throughout the world* (1997), Informe internacional, Congreso Mundial de la Asociación Internacional de Distribución del Agua (IWSA), Blackwell Science, Oxford.

*Water reuse* (1997), Informe internacional, Congreso Mundial de la Asociación Internacional de Distribución del Agua (IWSA), Blackwell Science, Oxford.



# Anexo 1

---

## Comparabilidad y compatibilidad de los datos a nivel europeo

---

### Introducción

El objetivo de la presente nota es exponer las limitaciones relacionadas con los datos que se han observado en el contexto del estudio «Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro». Según se explica en el siguiente apartado, dedicado al contexto y la metodología, la primera fase del estudio consistió en la recopilación y análisis de datos.

El fin de la segunda parte es señalar futuras propuestas de actuación, a fin de tratar el problema en un marco de concertación con los distintos departamentos interesados, así como con las instituciones europeas, ampliando la perspectiva del enfoque.

Se incluyó el Plan Azul porque la nota se refiere en particular a los países mediterráneos.

Por lo tanto, en los siguientes apartados se exponen las limitaciones detectadas durante el estudio y se formulan algunas propuestas de medidas futuras.

### Contexto y metodología

El objetivo del estudio es desarrollar un marco de referencia para ayudar a la DG Política Regional en las actividades relacionadas con la gestión del agua, particularmente en Grecia,

Italia, España, Portugal y Francia. También se han incluido Chipre y Malta. El trabajo preliminar del estudio fue realizado por sendos colaboradores en cada uno de los países considerados. Su tarea consistió en recopilar datos sobre aspectos esenciales de la gestión hidrológica: suministro de agua, demanda de agua, políticas sectoriales de gestión hidrológica y aspectos institucionales y financieros. Se les solicitó asimismo que dieran una idea general de los cambios importantes que podrían producirse en los recursos hídricos y su gestión antes del 2015. Además de hacer estas proyecciones, se les pidió a los contratistas que incluyeran información sobre cómo se realizaban las mismas (supuestos y metodología) y, de ser posible, que hicieran una evaluación personal sobre la fiabilidad de las estimaciones.

Paralelamente, se incluyeron datos complementarios de Eurostat, la AEMA, el Centro Temático de Aguas Continentales de esta última, la DG Medio Ambiente, el centro regional de actividades del Plan Azul (MED-PNUMA), el CEDEX, instituto gubernamental con sede en Madrid, así como de instituciones nacionales y regionales.

A efectos del estudio, la unidad espacial considerada fue la de la cuenca hidrográfica.

Los datos de los que disponía en cada país diferían mucho en cantidad y calidad, pero también en lo que respecta a las definiciones utilizadas y a la dimensión espacial y temporal. Esto supuso una limitación evidente para la uniformidad de los mapas que se elaboraron.

## I. Limitaciones actuales y futuras que se detectaron:

### I.1. PARA VALORAR LOS RECURSOS HÍDRICOS

- Se plantea el problema de las grandes diferencias conceptuales en el ámbito de los recursos hídricos (definición de recursos «disponibles», uso del agua, necesidad de agua, demanda de agua y consumo de agua) entre los siete países objeto de los estudios. Estas disparidades normalmente tienen que ver con las tradiciones actuales y futuras, así como con las raíces culturales e históricas.
- Surgen problemas en la comparación de los datos por las discrepancias que existen entre los métodos de valoración de los recursos hídricos (aguas superficiales y subterráneas), por ejemplo diferente dimensión espacial y temporal. Este punto es especialmente importante en el caso de la gestión conjunta de cuencas internacionales.

### I.2. PARA VALORAR LA DEMANDA DE AGUA

- La falta de homogeneidad de los datos sobre la demanda de agua se deriva primordialmente de los métodos utilizados para valorar la demanda actual cuando no se dispone de contadores o cuando los sistemas de medición son poco eficaces. En los planes públicos de regadío apenas se han instalado contadores.
- La dificultad para deducir las tendencias de la demanda de agua actual y futura se deriva de la falta de valoración general de la demanda de agua. Los datos sobre esta última no se recopilan para evaluar las tendencias, sino para planear futuras inversiones. Por consiguiente, es difícil reunir conjuntos de datos históricos en cualquier sector (excepto el urbano) y dar una visión íntegra de la demanda de agua. Esto ocurre en particular con los datos sobre regadío.
- Las discrepancias en los datos se ven agravadas por la falta de metodologías comunes de seguimiento y recopilación de datos dentro de un mismo país, por ejemplo método de muestreo, calibración, frecuencia de las mediciones.

### I.3. PARA VALORAR LA GESTIÓN

- Los datos disponibles tienen en cuenta principalmente el estado de los ecosistemas

acuáticos y rara vez su dinámica, es decir, los efectos de la contaminación o de la extracción sobre el estado de los recursos naturales.

- Hay un desequilibrio entre el seguimiento de datos y los objetivos de la política medioambiental.
- Las dificultades halladas se explican en parte por la división de las competencias administrativas en materia de gestión de los recursos hídricos que aparece en casi todos los países objeto del estudio, y por la falta de bases de datos centralizadas a nivel nacional/regional.
- No se dispone de datos sobre la eficiencia en el suministro de agua, los sistemas de distribución y la utilización y depuración de las aguas residuales a nivel de las cuencas.
- La comparación se ve dificultada por la ausencia de variaciones sobre la demanda, sobre todo que tengan en cuenta el peso del turismo en el suministro de aguas urbanas en la temporada estival.
- Faltan criterios para definir los recursos explotables dentro de la gestión de los recursos hídricos.
- Los esfuerzos de recopilación y evaluación no están encaminados actualmente a obtener los conocimientos indispensables para la gestión de los recursos hídricos.

## II. Propuestas de medidas futuras

El objetivo general de proponer medidas futuras en el contexto de la cuenca mediterránea es proteger la calidad y la cantidad del recurso y de los ecosistemas y garantizar que se pueda atender a las futuras necesidades de la demanda. Esto exige aumentar la integración de las políticas de planificación y gestión hidrológica e incorporar una visión de desarrollo a largo plazo.

Las propuestas se basan en los resultados de los debates surgidos del estudio «Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos: evaluación de las políticas actualmente vigentes y directrices para el futuro» (DG Política Regional/IPT)

Se pueden señalar varios puntos:

- Se tendría que abordar el concepto de «recursos explotables» a nivel de la CE, es decir, estudiar tanto una definición específica

ca a este nivel, sobre todo en el contexto de la Perspectiva Europea de Ordenación territorial, como unos criterios de base, por ejemplo, el volumen relacionado con la gestión cuantitativa y cualitativa, la sostenibilidad de los ecosistemas y los aspectos sociales a nivel de cuenca. Esta valoración sería útil dentro de un plan de gestión y se tendría que revisar periódicamente.

- La definición de los criterios de «explotación» debería ser más flexible.
- Los datos tienen que ver con la cantidad y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, si bien, a efectos de una gestión eficaz, habría que tener en cuenta la totalidad del sistema suelo-agua-vegetación y los aportes, en concreto la precipitación.
- Otro punto importante es la adquisición de más conocimientos sobre las fugas, las pérdidas en el regadío, las cargas de contaminación y el grado de presión sobre el recurso a fin de mejorar la eficiencia en el suministro y en los sistemas de saneamiento. Estos datos son también necesarios en la evaluación de las repercusiones sobre el medio físico y de las futuras limitaciones de la ordenación territorial.
- Es necesario analizar los costes y beneficios de la infraestructura de abastecimiento de agua teniendo en cuenta la integración de la planificación enfocada a la demanda y de las opciones de desarrollo del recurso.

Dicho análisis permitiría evaluar la viabilidad económica de las estrategias de gestión, contemplando, en especial, distintas hipótesis de desarrollo hidrológico.

- La información obtenida del análisis antes mencionado serviría para que el marco económico se diseñara contando con instrumentos o medios de recuperación de los costes operativos y de mantenimiento. Más adelante, los datos sobre el marco económico se tendrán que actualizar regularmente a fin de prever futuras inversiones y cubrir parcialmente la ampliación de los sistemas.
- Para evaluar el carácter sostenible de la gestión del agua, es preciso aumentar la coordinación intersectorial: a esto contribuiría el establecimiento de una estructura de coordinación encargada de informar sobre la situación actual y las tendencias futuras del área en cuestión, y de evaluar los resultados de las medidas. Dicha estructura podría adoptar la forma de un comité interdepartamental (Direcciones Generales/instituciones europeas).
- La presentación de informes servirá para conocer el estado actual del recurso y de los ecosistemas, la eficiencia de los sistemas de abastecimiento de agua y de depuración de aguas residuales y las repercusiones sobre el desarrollo regional. Los datos se utilizarán para revisar las metas y objetivos de la política regional.



## **Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos:**

---

Evaluación de las políticas actualmente vigentes  
y directrices para el futuro en la cuenca mediterránea: ESPAÑA



## PARTE 1

# Estudio general

---

## I. Marco jurídico para la gestión de los recursos hídricos y la planificación hidrológica

---

### 1. Legislación

Tres factores fundamentales determinan el marco jurídico de los recursos hídricos en España:

- El cambio en la estructura del Estado español, que pasa de una organización centralizada a otra descentralizada, con el «Estado de las Autonomías», organizado en «Comunidades Autónomas» o regiones políticas, que crean nuevas fuentes de legislación sobre el agua y una nueva estructura de competencias en este ámbito.
- La integración de España en la Unión Europea. En el caso del agua, las consecuencias de la integración suponen la aplicación inmediata del Derecho comunitario, ya que este punto no presenta ninguna cláusula de salvaguardia ni disposición transitoria.
- La Ley de Aguas 29/1985, que sustituyó a la anterior Ley de 1879, establece el sistema de reglamentación del agua. Cuenta con un desarrollo normativo, en virtud de dos Reales Decretos (1986 y 1988) y ha dado lugar a una sentencia del Tribunal Constitucional (1988) que afirmó una vez más los principios inspiradores en los que se fundaba la Ley. La Ley de Aguas de 1985 confiere a la ordenación hidrológica un papel fundamental sobre el que se basan todas las actividades hidrológicas.

El título III, «De la planificación hidrológica», establece el contenido mínimo necesario para los Planes Hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional, así como sus objetivos, a los que se encomienda:

- El conocimiento y análisis de la situación actual.
- La previsión de la evolución de las magnitudes que varían en el tiempo y la forma en que pueden afectar al recurso.
- El establecimiento de los objetivos cualitativo y cuantitativo de la política de aguas para horizontes futuros (10 y 20 años).
- La definición de las acciones de todos los tipos consideradas necesarias con el fin de lograr dichos objetivos y su valoración social, técnica y económica.

El Gobierno central elabora un Plan Hidrológico Nacional (PHN) y aprueba los Planes Hidrológicos de cuenca, elaborados por las autoridades competentes de la cuenca, que son dependientes del gobierno regional o del central, según se trate de una cuenca comprendida íntegramente en el territorio de una Comunidad Autónoma (cuenca intracomunitaria) o no (cuenca intercomunitaria). Los Planes Hidrológicos de cuenca deben adaptarse a las previsiones del Plan Hidrológico Nacional.

LEY DE AGUAS, DE 2 DE AGOSTO DE 1985

Constituyó el marco jurídico de base para el agua e incluye diferentes elementos (títulos), a saber: Título I: Del dominio público hidráulico del Estado. Título II: De la administración públi-

ca del agua. Título III: De la planificación hidrológica. Título IV: De la utilización del dominio público hidráulico. Título V: De la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas continentales. Título VI: Del régimen económico-financiero de la utilización del dominio público hidráulico. Título VII: De las infracciones y sanciones y de la competencia de los tribunales.

REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL DE 1986

Por el que se aprueba el Reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas. Ha sido modificado en 1993 y 1994.

REAL DECRETO 650/1987, DE 8 DE MAYO DE 1987

Por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los Planes Hidrológicos.

REAL DECRETO 927/88, DE 29 DE JULIO DE 1988

Por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.

REAL DECRETO 984/1989, DE 28 DE JULIO DE 1989

Por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la presidencia de las Confederaciones Hidrográficas y se crean las Oficinas de Planificación Hidrológica.

ORDEN DE 24 DE SEPTIEMBRE DE 1992

Recomendaciones complementarias e instrucciones para el desarrollo de Planes Hidrológicos de carácter intercomunitario.

REAL DECRETO 1138/90, DE 14 DE SEPTIEMBRE DE 1990

Por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

ORDEN DE 25 DE MAYO DE 1992

Se refiere a la aplicación de las normas de calidad y establece los objetivos cualitativos y los métodos de medición.

## 2. Organismos

Desde 1926, año en que se constituyó la primera Confederación Hidrográfica en una cuenca, las cuencas han sido un ámbito esencial para la gestión y planificación hidrológica en España. En 1985 la Ley de Aguas vino a confirmar esta situación y, mediante el Real Decreto 650/1987, se crearon 13 Organismos de cuenca (de los cuales 9 pertenecen a cuencas intercomunitarias y 4 son intracomunitarios). La cuenca se considera la unidad de gestión de los recursos y es indivisible. El ámbito territorial de los Organismos de cuenca, o Confederaciones Hidrográficas, incluye una o más cuencas.

Aparte de esto, la Constitución española (1978) dio forma a una estructura descentralizada del Estado. Sus artículos 148 y 149 establecen las competencias que pueden ser asumidas por los gobiernos regionales y las exclusivas del Gobierno central, respectivamente.

Entre las competencias regionales contempladas en el artículo 148 de la Constitución española, cabe destacar las siguientes secciones:

- 3: Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda.
- 4: Las obras públicas de interés de la Comunidad Autónoma en su propio territorio.
- 7: La agricultura y ganadería, de acuerdo con la ordenación general de la economía.
- 8: Los montes y aprovechamientos forestales.
- 9: La gestión en materia de protección del medio ambiente.
- 10: Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma; las aguas minerales y termales.
- 13: El fenómeno de desarrollo económico de la Comunidad Autónoma dentro de los objetivos marcados por la política económica nacional.

Por otra parte, el artículo 149 establece que la Administración tiene competencia a escala nacional entre otras, sobre las siguientes materias:

- 13: Bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica.
- 22: La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma.



23: Legislación básica sobre protección del medio ambiente.

24: Obras públicas de interés general.

Además, la situación del agua como recurso natural remite:

- al apartado 2 del artículo 132, que establece la facultad del Gobierno central para declarar por Ley a los recursos naturales bienes de dominio público;
- al apartado 1 del artículo 132, que contempla la protección de los bienes de dominio público por parte del Gobierno central.

Se elaboraron dos Planes Hidrológicos Nacionales, uno en 1933 y otro en 1993. Sin embargo, los dos han permanecido en fase de proyecto. El primero nunca fue aprobado debido a los cambios políticos y el segundo debido al rechazo generalizado de la sociedad. En 1996 el cambio político ha impulsado una revisión de la política de aguas española. En consecuencia, se ha elaborado un nuevo documento, a saber, un proyecto de Libro Blanco del Agua en España (1). El proyecto de Libro Blanco constituye un documento de trabajo para continuar la elaboración del futuro Plan Hidrológico Nacional.

#### A NIVEL NACIONAL

**i) Ministerio de Medio Ambiente  
Secretaría de Estado de Aguas  
y Costas  
Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de Aguas**

Desde 1996, las competencias relativas al agua, anteriormente asignadas al Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, han correspondido a este nuevo Ministerio, que prepara la normativa relativa a todos los aspectos relacionados a las aguas renovables, incluida la modificación de la Ley de Aguas en vigor. Asimismo designa al Presidente de las Confederaciones Hidrográficas de las cuencas intercomunitarias. Es responsable de la concepción y ejecución de las obras hidráulicas de interés general y del otorgamiento de autorizaciones y concesiones referentes al dominio público hidráulico, relativas a las infraestructuras de interés general del Estado.

(1) Sin embargo, hasta la fecha, se han aprobado todos los Planes Hidrográficos de cuenca.

#### **ii) Consejo Nacional del Agua**

Actúa como un organismo consultivo fundamental. Presidido por la Ministra de Medio Ambiente, está integrado por otros representantes de la Administración del Estado y de las Comunidades Autónomas, los Organismos de cuenca y las organizaciones profesionales y económicas. Contribuye a la elaboración del proyecto del Plan Hidrológico Nacional, de los Planes Hidrológicos de cuenca antes de la aprobación del Gobierno, y de planes de interés general de ordenación agraria, industrial, de aprovechamientos energéticos o de ordenación del territorio que afecten a la planificación hidrológica o a los bienes de dominio público hidráulico.

#### **iii) Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**

Es responsable de:

- la ordenación del regadío,
- la aplicación de los regímenes públicos,
- el desarrollo de las mejoras del regadío.

#### **iv) Ministerio de Industria y Energía**

Se ocupa de la energía hidroeléctrica y de las aguas minerales y termales. El Instituto Tecnológico geominero de España (ITGE), perteneciente al Ministerio de Industria hasta 1996, se ha integrado en el Ministerio de Medio Ambiente. Se ocupa de estudios relacionados con las aguas subterráneas.

#### **v) Ministerio de Fomento/Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, CEDEX**

Se ocupa de la investigación y experimentación relativa a la gestión y planificación hidrológica y a las obras hidráulicas. En la actualidad el CEDEX es el responsable de recopilar toda la información disponible relacionada con la planificación hidrológica y está preparando una base de datos asociada a un sistema de información geográfica, utilizando los mismo criterios para todas las cuencas, con vistas a la elaboración del proyecto de Libro Blanco del Agua.

## **vi) Ministerio del Interior/Dirección General de Protección Civil**

Como responsable de la seguridad pública, se ocupa de los planes de protección contra las inundaciones.

## **vii) Ministerio de Sanidad y Consumo**

Trata de la calidad del agua potable (agua del grifo y agua embotellada) y de las aguas de baño.

### **A NIVEL DE CUENCA**

De conformidad con la Ley de Aguas de 1985, los Organismos de cuenca tienen las siguientes responsabilidades:

- La elaboración del Plan Hidrológico de cuenca. Algunos de estos Organismos de cuenca se ocupan de más de un Plan Hidrológico. Así, la Confederación Hidrográfica del Norte está dividida en tres zonas, y la de Guadiana y la del Guadalquivir en dos zonas cada una. Por consiguiente, existen en total 17 ámbitos territoriales por lo que respecta a la planificación hidrológica. Como se ha dicho anteriormente, los Organismos de cuenca están sujetos al control del Gobierno central o del Gobierno regional según se trate de una cuenca intercomunitaria o intracomunitaria (que abarca varias Comunidades Autónomas). El Consejo de Ministros aprueba los Planes Hidrológicos de cuenca, que además deben adaptarse a lo que determine el Plan Hidrológico Nacional.
- La administración y control del dominio público hidráulico y de la infraestructura hidráulica de interés general.
- El proyecto, construcción y explotación de las obras hidráulicas realizadas con cargo a los fondos propios del Organismo o de la Administración nacional, de acuerdo con los criterios de ordenación hidrológica.
- El otorgamiento de autorizaciones y concesiones referentes al dominio público hidráulico, salvo las relativas a las obras y actuaciones de interés general del Estado.
- La inspección y el seguimiento hidrológicos (cumplimiento de las condiciones, crecidas, control de la calidad).

## **i) Junta de Gobierno**

La Junta de Gobierno del Organismo de cuenca incluye a representantes del Gobierno central (Ministerios de Medio Ambiente, Agricultura, Pesca y Alimentación e Industria y Energía), gobiernos de las Comunidades Autónomas cuyos territorios formen parte de la cuenca y usuarios (como mínimo el 33 % de los miembros de la Junta). Está a cargo de los asuntos financieros, elabora el «Plan de Actuación» y determina los acuíferos sobreexplotados y la determinación de las zonas de protección de las aguas subterráneas.

## **ii) Consejo del Agua de la cuenca**

El Consejo del Agua de la cuenca aprueba y envía al Gobierno el Plan Hidrológico de cuenca. Está encabezado por el Presidente e integrado por representantes de los diferentes departamentos ministeriales, así como de las Comunidades Autónomas interesadas, los servicios técnicos y los usuarios (como mínimo el 33 %), incluyendo asociaciones profesionales, ecologistas y plataformas de defensa de los ríos.

## **iii) Oficinas de Planificación Hidrológica**

La Oficina de Planificación Hidrológica es la unidad administrativa responsable de la elaboración, seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la cuenca. También proporciona asistencia técnica al Consejo del Agua (de la cuenca).

## **iv) Juntas de explotación**

Tienen por finalidad coordinar, respetando los derechos de los usuarios, la gestión de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de aquel conjunto de ríos, río, tramo de río o unidad hidrogeológica cuyos aprovechamientos estén especialmente interrelacionados. Están constituidas por empresas de suministro de agua públicas y privadas, comunidades de regantes, empresas hidroeléctricas y usuarios industriales. La Ley de Aguas establece el porcentaje de representación de cada uno de ellos, de acuerdo con su importancia.

## **v) Asamblea de usuarios**

Está encabezada por el Presidente e integrada por todos aquellos usuarios que forman parte de

las Juntas de Explotación. Su finalidad es coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de toda la cuenca.

#### **vi) Comisión de desembalse**

Le corresponde deliberar y formular propuestas al Presidente del organismo, que también la preside, sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios. Su composición y funcionamiento se regularán reglamentariamente atendiendo al criterio de representación adecuada de los intereses afectados. La Asamblea de usuarios propone a aquellos de sus miembros que formarán parte de dicha Comisión. En caso de riadas, se crea un comité permanente con el fin de tomar medidas que pueden incluir el desembalse o llenado de los embalses.

#### **A NIVEL REGIONAL**

En las cuencas intercomunitarias, los gobiernos autonómicos tienen competencias sobre el suministro urbano del agua, saneamiento, depuración de residuos y protección contra las riadas en zonas urbanas. Además, sus competencias en materia de planificación agraria, de medio ambiente y de ordenación del suelo agrícola les obliga a intervenir en asuntos hidrológicos. Cuentan con representación en los organismos de gobierno de los Organismos de cuenca intercomunitarios.

El Gobierno de cada Comunidad Autónoma cuenta con una Dirección general de Obras Públicas, generalmente integrada en la Consejería de Obras Públicas y Transportes o en el departamento de ordenación del territorio y medio ambiente. En las Islas Canarias existe una Comisión de urbanismo y Medio Ambiente. En Castilla-La Mancha, una Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

En algunas regiones, existen Consejos del Agua regionales con funciones consultivas. En Cataluña, existe una Junta de Saneamiento. En algunas Comunidades Autónomas (Cataluña, Valencia, Andalucía, etc.), existen a escala regional Planes Hidrológicos, programas o «Libros Blancos». En otras (Valencia, Andalucía), existen planes de regadío regionales o proyectos de modernización de los planes de regadío).

Respecto a las cuencas intracomunitarias (en Galicia, Cataluña y las islas Baleares y Canarias), los Gobiernos Autonómicos tienen plenas competencias. Los operadores de las correspondientes administraciones hidráulicas son: la Junta de Aguas en Baleares y Cataluña, el Consejo Insular de las Aguas de las Islas Canarias y Agua de Galicia en la cuenca de la costa gallega. Todos ellos elaboran sus correspondientes planes hidrográficos de cuenca que tienen que ser aprobados por el Gobierno central. Un Delegado del Gobierno central en los Organismos de cuenca intracomunitarios garantiza la comunicación entre éstos y los organismos de la Administración del Estado.

#### **A NIVEL LOCAL**

Los Ayuntamientos tienen competencia para el suministro de agua potable, el saneamiento y la depuración de las aguas residuales. Estos servicios pueden ser gestionados directamente (por el Ayuntamiento o por un organismo responsable en exclusiva) o indirectamente (la responsabilidad del servicio recae en un intermediario entre el consumidor y la administración municipal) (véase el punto II. 5: Interfaz pública/privada).

Con frecuencia existen comunidades (asociaciones intermunicipales que se ocupan de uno o varios servicios), consorcios (además de los Ayuntamientos, incluyen a la Administración central o autonómica-regional) y empresas públicas asociadas con un Gobierno Autónomo que prestan servicios.

Las Comunidades de Regantes controlan la distribución del agua e imponen cánones sobre el agua a los usuarios del regadío. La reforma del proyecto de Ley de Aguas de 1985 incluye que la creación de Comunidades de usuarios sea obligatoria en las zonas en que los acuíferos están sobreexplotados.

### **3. Concesiones y autorizaciones**

El agua en España pertenece actualmente al dominio público. La Ley de Aguas de 1985 ampliaba esta calificación (excepto para las islas Canarias) a las aguas subterráneas, que hasta entonces eran de propiedad privada, respetando los derechos adquiridos en el momento de aprobación de la ley. Una decisión reciente del Tribunal Constitucional define el dominio público

como *res extracomertium*, es decir, un bien que queda fuera de los mecanismos del mercado.

En general, todos los aprovechamientos hídricos (aguas subterráneas hasta un máximo de 7 000 m<sup>3</sup>/año) requieren una concesión administrativa. Las concesiones son otorgadas por los Organismos de cuenca (excepto las que se refieren a la infraestructura de interés general del Estado), de conformidad con las disposiciones establecidas en el Plan Hidrológico, por un período máximo de 75 años. Las concesiones se otorgan siguiendo un orden de preferencia que se establece en cada Plan Hidrológico de cuenca. A título de referencia, la Ley de Aguas establece el siguiente orden de preferencia: abastecimiento de población e industrias de poco consumo conectadas a la red municipal; regadíos y usos agrarios; producción de energía eléctrica; otros usos industriales; acuicultura; usos recreativos; navegación y transporte acuático; y otros aprovechamientos. La mayoría de los planes hidrológicos de cuenca ya aprobados sitúan las exigencias medioambientales en segunda posición. Sin embargo, los problemas se plantean en la definición y cuantificación de dichas exigencias. Las concesiones pueden revisarse cuando lo exija su adecuación a los Planes Hidrológicos de cuenca. Podrán declararse caducadas por la interrupción permanente de la explotación durante tres años consecutivos.

La actual normativa de los derechos sobre el agua es muy rígida; en general el agua concedida sigue estando restringida a los aprovechamientos indicados en el documento de concesión y no puede aplicarse a otros aprovechamientos, ni puede asignarse a otras tierras cuando se trata de una concesión para regadío. Por consiguiente no se permiten las transacciones entre particulares ni el cambio en el uso del agua concedida, excepto en casos muy excepcionales (sequías, emergencias) y previa autorización de la Administración. De hecho, en algunas zonas se están desarrollando formas ilícitas de compraventa de derechos sobre el agua y coyunturas generales de mercados negros del agua. En el proyecto de reforma de la Ley de Aguas presentado por el Gobierno en mayo de 1997 se mencionan enmiendas destinadas a hacer más flexible la situación actual.

Algunos aspectos del proyecto de reforma de la Ley de Aguas de 1985 tiene relación con el sistema de concesiones, para permitir las transacciones entre particulares. El proyecto de reforma

pretende introducir mecanismos de mercado, flexibilizando y facilitando las transferencias de los derechos de concesión. En este contexto, la reforma presenta dos opciones:

- En primer lugar, la Administración determina las superficies y el plazo en el que pueden adquirirse dichos derechos. La Administración sólo exige que se le informe del contenido de los contratos. Estos contratos tienen que cumplir algunas exigencias previas, como por ejemplo que el agua destinada a aprovechamientos prioritarios no puede venderse para otros usos de menor importancia. La Administración tiene derecho a ejercer un derecho de adquisición preferente, así como a cancelar los contratos, si se oponen a la planificación y/o a los intereses generales. Los contratos, en cualquier caso, terminan en el momento de su expiración.
- En segundo lugar, podrían crearse bancos de agua en caso de sequías o de otras circunstancias excepcionales. La Administración podría actuar como mediador entre las partes en la compra y venta de derechos sobre el agua. Esta segunda opción ha sido especialmente controvertida, raíz de la experiencia de los «bancos de agua para sequía» establecidos en California en 1991.

Sin embargo, el punto esencial en torno al cual giran los cambios del sistema económico y de concesión en España está relacionado con su incidencia en los aprovechamientos agrarios actuales. A título de ejemplo, cabe mencionar las islas Canarias, que cuentan con un sistema jurídico especial en materia de agua. De hecho, el agua constituye un bien que puede comprarse y venderse libremente. La agricultura, teniendo en cuenta la productividad obtenida con los productos tropicales, en particular el plátano, no puede mantener precios restrictivos. La compañía de abastecimiento de Las Palmas (Emalsa)<sup>(2)</sup>, prefiere comprar aguas subterráneas a 100 ESP/m<sup>3</sup> en vez de desarrollar sus propias instalaciones de desalinización. De esta forma, los agricultores que ahora pagan 60 ESP/m<sup>3</sup> no pueden mantener los nuevos precios.

(<sup>2</sup>) En 1993, se privatizó el suministro de agua de Las Palmas, que fue concedido a Emalsa (el 33% pertenece a Unelsa, próxima a la empresa pública de electricidad Endesa, el 34% pertenece a la ciudad y el 33% a SAUR, del grupo Bouygues).

## II. Marco económico y financiero para la gestión del agua

### 1. Estructura de precios

El régimen económico-financiero del agua en la Ley de Aguas de 1985 (título VI) en vigor define los siguientes cánones, que deben pagar los usuarios de agua:

- *Canon de ocupación*: es un gravamen anual por la ocupación o aprovechamiento de lechos de lagos y de río, destinado a su protección y mejora. Será fijado un tipo del 4% sobre el «valor del bien utilizado, teniendo en cuenta el rendimiento que reporte». Estarán exentos los concesionarios de aguas debido a su poca importancia desde el punto de vista económico.
- *Canon de vertido*: es un gravamen anual para la protección y la mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica. El importe de esta exacción, que es un impuesto sobre fines específicos, se calcula multiplicando la carga contaminante del vertido, expresada en unidades de contaminación, por el valor que se asigne a la unidad. El valor de la unidad de contaminación podrá determinarse para los distintos ríos y tramos de río de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos del río en cuestión. Una Ordenanza de la Ley establece la cantidad de 500 000 ESP.

- *Canon de regulación y tarifas*: es un pago para compensar las inversiones y cubrir los gastos de explotación y conservación de las presas y otras obras hidrológicas (principalmente canales), realizadas integra o parcialmente a cargo del Estado. El importe se fija y revisa anualmente, teniendo en cuenta los gastos de explotación, «el 4% del valor de las inversiones realizadas por el Estado», la amortización técnica de las obras e instalaciones y la depreciación de la moneda. El período total de amortización técnica para las inversiones queda establecido en 50 años para los embalses y en 25 años para los canales.

La distribución entre beneficiarios se realiza con arreglo a «criterios de racionalización del uso del agua, equidad en el reparto de las obligaciones y autofinanciación del servicio».

Los cánones fijados en la Ley de Aguas de 1985 han resultado complicados en la aplicación y difíciles de recaudar, así como manifiestamente insuficientes para cubrir los gastos de amortización de la inversión y de los costes de explotación de los sistemas hidráulicos.

Aparte de los cánones citados para el agua a granel o agua bruta, los consumidores urbanos o agrícolas tienen que pagar los costes de la gestión de la explotación y distribución de las compañías de agua o asociaciones de regantes. Estos costes, y la forma en que se evalúan, va-

**Cuadro 1. Cánones medios para distintos usuarios**

	Canon para las Comunidades de regantes	Canon para los municipios por el suministro del agua	Canon para las empresas hidroeléctricas
Euros/m <sup>3</sup> (1)	0,0064	0,0032	0,00064

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1994.

(1) 1 euro = 166 ESP.

**Cuadro 2. Diferencia entre los cánones de regulación que pagan los distintos usuarios en diferentes cuencas españolas**

Zona de la cuenca	Regadío euro/m <sup>3</sup>	Suministro municipal de aguas euro/m <sup>3</sup>	Aprovechamiento industrial euro/m <sup>3</sup>
Duero	0,008	0,008	0,008
Guadiana	0,0112	0,056	0,034
Tajo	0,010	0,039	0,039

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1994.

**Cuadro 3. Precios del agua en algunas zonas de regadío de España**

Nombre de la zona de regadío	Precio basado en la Ley de Aguas (ESP/ha)	Pesetas/m <sup>3</sup>	Precio según las Comunidades de regantes (ESP/ha)	Pesetas/m <sup>3</sup>	Total (ESP/ha)
Alagón	11,703	0	1,800	0	13,503
Costa (Noroeste)	0	0	22,000	0	22,000
Orellana	6,860	0	0	0	6,860
Pisuerga	4,803	0	0	0	4,803
Villalaco	11,772	0	2,000	0	13,772
Zújar	30,316	0	0	0	30,316

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995.

rían enormemente y siguen criterios muy diferentes. (véanse cuadros 1 y 2)

#### 1.1. FIJACIÓN DE PRECIOS AGRÍCOLAS (VÉASE CUADRO 3)

En la mayoría de las zonas de regadío los precios del agua no se establecen a partir del volumen de agua utilizada, sino que se expresan como un canon por hectárea de regadío, con unos costes que varían entre 1 000 y 35 000 ESP por hectárea. El precio medio, que incluye los cánones del agua bruta y las comunidades de regantes, es difícil de establecer. Un precio medio puede estar cerca de las 20 000 ESP/ha.

Actualmente los precios para el regadío varían desde cero (en zonas de regadío que utilizan aguas de caudal de base, sin cargas administrativas y con sistemas de gravedad) a 60 ESP/m<sup>3</sup> (en algunas regiones con escasez de agua y cultivos muy intensivos, como Murcia y Almería).

#### 1.2. TARIFAS DOMÉSTICAS

Los precios varían enormemente de un lugar a otro y dependen de varios factores: la política municipal de aguas, los organismos a cargo de la administración, los gastos de los servicios, el nivel de depuración de las aguas residuales, etc. En algunas ciudades, las tarifas del agua pueden ser un 400% más elevadas que en otras. La tarifa media del agua para el suministro urbano se acerca a las 120 ESP/m<sup>3</sup>, y aproximadamente la mitad de esta cantidad corresponde al saneamiento y a la depuración de aguas residuales (véase cuadro 4).

El agua consumida por los usuarios generalmente se paga de acuerdo con los metros cúbicos utilizados y su precio varía de acuerdo con

unos bloques establecidos en base a ayudas (véase la estructura de precios). En la mayoría de las ciudades, existen descuentos para el bajo consumo o las familias numerosas.

En los dos últimos años, algunos de estos precios se han incrementado hasta un 15 o 20%, ya que se está aplicando una política de recuperación de costes más estricta y se ha desarrollado el tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, algunas de las empresas de agua municipales se han privatizado.

#### 1.3. PRECIOS INDUSTRIALES

Los precios para el suministro de agua a las industrias conectadas con las redes municipales son ligeramente superiores a los cánones correspondientes al suministro doméstico. Por lo general, tienen dos componentes: uno fijado de acuerdo con el volumen contratado, y el otro variable, que depende del volumen consumido.

#### 1.4. EL DEBATE ACTUAL SOBRE EL RÉGIMEN ECONÓMICO-FINANCIERO DEL AGUA

La posibilidad de una reforma de largo alcance para el régimen económico-financiero del agua, tal como se definió en la Ley de Aguas de 1985, surgió en los debates de los sucesivos proyectos de Plan Hidrológico Nacional (PHN) antes de su publicación en 1993.

Durante el debate que precedió a la publicación del proyecto de PHN (1992), el Gobierno abordó la posible inclusión de un texto que se refiriera específicamente al régimen económico-financiero del agua en el proyecto de PHN. La adición sugerida incluía un «canon de usuario», aplicable universalmente, y que se componía de tres elementos (básico, específico y zonal). Este canon sustituiría a los cánones existentes

## Cuadro 4. Promedio de precios domésticos en algunas ciudades españolas

### a) Ciudades con depuración de aguas residuales

Ciudad	ESP/m <sup>3</sup>	Ciudad	ESP/m <sup>3</sup>
Barcelona	211,1	Las Palmas	204,8
Alicante(*)	131,7	Córdoba(*)	126,9
Madrid	122,0	Valencia(*)	113,6
Sevilla(*)	112,3	Gerona	101,7
Oviedo	92,2	Badajoz	87,3
Soria	76,4	Málaga(*)	75,8
Orense	69,7	Valladolid	60,5
Vitoria	60,3	Avila	60,2
Ciudad Real(*)	54,8	La Coruña	52,5
León	50,1		

### b) Ciudades sin depuración de aguas residuales

Ciudad	ESP/m <sup>3</sup>	Ciudad	ESP/m <sup>3</sup>
Murcia (*)	190,9	P. Mallorca (*)	120,0
Almería (*)	118,8	Cáceres	116,1
Logroño	116,0	Ceuta	115,8
Tarragona	107,1	Bilbao	99,1
Castellón (*)	96,7	Huelva	92,5
Pamplona	90,7	Cuenca	88,5
Zamora	86,6	Zaragoza	85,5
Cádiz (*)	74,7	Granada (*)	58,1
Jaén(*)	38,8	Melilla	15,0

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995.

(\*) Ciudades con escasez en el suministro de agua.

(canon de almacenamiento y canon de canales). La propuesta suponía la introducción de un auténtico «precio del agua como elemento natural», aparte de los costes de construcción de embalses, transporte y otros, y añadido a ellos.

En el proyecto de PHN que se publicó finalmente en 1993 se argumentaba que el PHN no constituía el marco ideal para una modificación global de la ordenación económico-financiera del agua. Se incluía simplemente una declaración acerca de la necesidad de continuar estudiando la revisión del sistema actual con el objetivo fundamental de mejorar la planificación y el aprovechamiento del recurso, pero no hubo propuestas para resolver este asunto de forma definitiva. Además, el proyecto de PHN exigía al Gobierno que fijase las condiciones para la explotación técnica y la gestión económica de los trasvases de agua entre cuencas.

Tras debatir el asunto durante un año, el Gobierno presentó un documento nuevo a mediados de 1994 en el que se volvían a con-

siderar las cuestiones iniciales relativas al régimen económico-financiero del agua (Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1994). En primer lugar, se proponían una serie de medidas complementarias, mientras que se mantenía en lo esencial el sistema normativo actualmente existente:

- Fomentar *la facturación por volumen* frente a la práctica más generalizada de facturar por superficie irrigada.
- *Fomentar el ahorro* mediante una reducción de los cánones y tarifas en caso de consumo reducido y la creación de un «canon de fomento del uso racional», que deberá pagarse si el consumo de agua supera el nivel considerado técnicamente necesario.
- *Sancionar* los casos de consumo abusivo en épocas de sequía (que podría llegar hasta la revocación de la concesión) y en condiciones de desaprovechamiento del uso.
- Aplicar medidas excepcionales (como tarifas más altas o mayor control del despilfarro) en caso de situaciones excepcionales de sequía.

En segundo lugar, y sin perjuicio de lo que antecede, la posibilidad de introducir un «precio del agua que realmente contribuya a la planificación racional de la demanda» fue sometido una vez más al Consejo Nacional del Agua para su estudio. Este precio incluiría los siguientes elementos:

- Una parte sería aplicable en general a todos los usuarios, sujetos o no a tarifas relativas a embalses y otras obras hidráulicas, y vendría a añadirse a éstas.
- Un precio por metro cúbico se especificaría para cada tipo de aprovechamiento, definido explícitamente en el PHN y revisado en el presupuesto anual.
- En relación con los llamados usos no consuntivos —fundamentalmente generación de energía hidroeléctrica, refrigeración y acuicultura— el precio estaría relacionado con el punto hasta el cual cada tipo de uso produce verdaderamente una desviación de otros usos.
- El precio se establecería gradualmente y se aplicaría una vez transcurrido un periodo de moratoria tras la entrada en vigor de la Ley.

Algunos de los aspectos del proyecto de modificación de la Ley de Aguas, presentada por el Gobierno con el título de *Memoria explicativa y borrador del anteproyecto de Ley de reforma de la Ley 29/1985 de Aguas*, de 16 de mayo de 1997, se centraban en actuaciones sobre los *precios administrativos* del agua. En dicho proyecto se incluían las siguientes propuestas:

Se crearía un impuesto destinado a cubrir proporcionalmente los costes derivados de las obras de gestión de los recursos. Este impuesto afectaría a todos los usuarios, tanto si se benefician de las infraestructuras hidráulicas como si no.

Asimismo, se crearía un mecanismo destinado a fomentar el ahorro de agua, mediante la instauración administrativa de un consumo de agua para regadío de referencia. Por lo tanto, los precios se someterían a un factor de corrección, y el usuario consumiría cantidades superiores o inferiores a las dotaciones de referencia.

La disposición anterior implica la obligación, también contemplada en el proyecto de ley de reforma de la Ley de Aguas, de instalar sistemas autorizados que garanticen la información sobre el agua consumida.

Del mismo modo, se propone atribuir a la Administración Tributaria competencias para la recaudación de todos los cánones y tarifas relativas al agua. Cabe señalar que, con el actual sistema, casi un 30% de los cánones quedan sin pagar.

#### 1.5. EL LIBRO BLANCO DEL AGUA

El Libro Blanco del Agua, publicado en diciembre de 1998, presenta la misma valoración que ya figuraba en el proyecto de Plan Hidrológico Nacional (1993). El Libro Blanco reitera las críticas sobre la escasa internalización de costes generada por los usuarios. En general considera que la falta de «indicadores de escasez» y las subvenciones excesivas son la fuente de gran parte de los actuales problemas de gestión del agua, ya que, en estas condiciones, el ahorro de agua no cuenta con suficientes incentivos.

No obstante, el Libro Blanco considera que, aparte de las mejoras potenciales y de los cambios puntuales que puedan emprenderse, las importantes reformas estructurales del sistema económico tendrán que aplazarse. El objetivo actual es alcanzar una aplicación mejor, más rigurosa y más justa del sistema económico vigente.

El Libro Blanco menciona específicamente el canon de vertido, subrayando su falta de eficacia práctica para garantizar una calidad del agua adecuada.

Por último, con la iniciativa de las Comunidades Autónomas de establecer su propio marco económico se ha dado lugar a un mosaico de situaciones dentro del país. Por ejemplo, Cataluña ha instaurado un canon de infraestructuras hidráulicas. Otras Comunidades Autónomas han establecido un canon de saneamiento y depuración.

## 2. Subvenciones

Desde principios de siglo, el régimen económico-financiero del agua en España ha consistido en un sistema normativo económico en línea con una política de aguas basada en la *flexibilidad del suministro*.

Una de las primeras actuaciones operativas en virtud de esta política de aguas fue la ley de 7



de julio de 1911 sobre construcción de obras hidráulicas con destino a riegos. Aparte de su importancia histórica, la Ley de 1911 tiene un interés inmediato hoy en día puesto que no ha sido explícitamente sustituida o revocada por la Ley de Aguas de 1985 actualmente en vigor. Por lo tanto, los principios fundamentales de esta ley de principios del siglo XX —reformada y adaptada para el abastecimiento urbano mediante legislación posterior— constituye todavía uno de los puntos centrales en el actual debate sobre el régimen económico-financiero del agua.

La Ley de 1911 definía cuatro procedimientos para la ejecución de las obras de riego:

- Ejecución por los particulares, con una subvención estatal máxima del 30% del coste de las obras hidráulicas principales, además del pago de una prima (a cargo del Estado) «por litro por segundo» para el agua de regadío utilizada.
- Ejecución por comunidades de regantes, con una subvención de hasta 50% del coste.
- Ejecución por el Estado, con el apoyo de los regantes afectados, de una subvención máxima del 50%. Existe también la posibilidad de préstamos a bajo interés de hasta el 40%. De esta forma, los propietarios inicialmente tendrían que aportar únicamente el 10% del coste, como máximo.
- Ejecución por cuenta exclusiva del Estado.

De estos cuatro métodos, la Ley sugiere, al menos implícitamente, que el tercero sería la forma más común, es decir, la ejecución por el estado con apoyo de los regantes.

En breve, la Ley de 1911 es fundamentalmente una *Ley de auxilio* destinada a fomentar las iniciativas de la empresa privada y, sobre todo, de los propios regantes. Las *subvenciones* y los *préstamos a bajo interés* eran sus principales instrumentos.

Además de esta normativa general, el acuerdo y ley de grandes zonas irrigables de 1949 se aplicaba en las zonas de regadío declaradas de «interés nacional». Esta Ley establecía un sistema de financiación según el cual las obras de «interés general» (embalses y canales principales) se financiaban en su totalidad mediante concesiones del Estado no reembolsables.

El régimen económico-financiero definido por la Ley de Aguas de 1985 actualmente en vigor mantiene las dos características básicas de la situación anterior, es decir, el *carácter compensatorio* en relación con las inversiones del Estado y la *subvención de los costes*. Y esto, a pesar de que su objetivo original era revisar el antiguo sistema.

El producto financiero de los *cánones y tarifas* de la Ley de Aguas de 1985 sigue representando una subvención del agua bruta del orden del 40% del total de la inversión. Esta subvención se eleva al 90% cuando se aplican las condiciones de la Ley de 1911.

Estos cánones, por su propia naturaleza, cubren únicamente el 45% del total de agua utilizada para regadío y abastecimiento urbano e industrial y el 4% del total de agua utilizada para generar energía eléctrica. El resto de los usuarios no utilizan las obras hidráulicas cofinanciadas por el Estado y, por consiguiente, están exentos de dichas tarifas y cánones, ya que no se requiere ningún pago para la extracción de agua en la fuente.

Además de los ejemplos anteriores, están las subvenciones económicas resultantes del pago atrasado de los cánones y tarifas (que en los casos normales suele ser de dos años) y es frecuente la práctica de no pagar.

### 3. Recuperación del coste total

Con una superficie de regadío de aproximadamente 3 400 000 hectáreas, el regadío exige 24 250 hm<sup>3</sup>/año, que es el equivalente al 80% del total de la demanda de consumo. El consumo agrario neto está muy por encima del 90% del total del consumo neto de agua en España. Esta realidad hace que el regadío esté necesariamente en el centro del debate sobre el agua que tiene lugar en España.

Como hemos dicho antes, los cánones de regulación y las tarifas de canales que se cobran a los regantes a menudo constituyen una subvención implícita del 90% de los costes totales. Esta subvención no tiene relación alguna con la productividad de los cultivos, el número de puestos de trabajo afectados, la superficie de la zona cultivada, las rentas del agricultor o el uso específico del agua.

**Cuadro 5. Estimación actualizada de los costes del agua de regadío cubiertos por las Administraciones públicas**

Tipos de obras	Inversiones (en miles de ESP/ha)	Costes anuales (en miles de ESP/m <sup>3</sup> )
Embalses	490	4,19
Transporte y distribución a granel	600	7,39
Red de regadío secundaria	650	8,46
Total de inversiones públicas	1 740	20,04

Fuente: Corominas Masip, 1998.

En España, la productividad media relativa de la agricultura de regadío comparada con la agricultura de secano es de 7,3. Además, el 15% del total de las tierras agrícolas cultivadas (la superficie de regadío) genera más de la mitad del producto nacional bruto agrícola y más de la mitad del empleo en agricultura. Esta productividad relativamente superior de la agricultura de regadío esconde una gran disparidad de condiciones, oscilando entre valores inferiores a 3 en las regiones más húmedas y valores de más de 20 en la región árida de Murcia, o de más de 60 en las islas Canarias.

La productividad marginal del agua empleada para obtener dichos incrementos en la producción, comparada con la agricultura de secano, es un buen indicador de la eficacia económica del regadío. De acuerdo con las cifras del Plan Nacional de Regadíos, la productividad marginal del agua es inferior en la agricultura de regadío de la mitad norte de España, con un mínimo de 35 ESP/m<sup>3</sup> en Aragón y es superior hacia el sur, con un máximo de 105 ESP/m<sup>3</sup> en Murcia. En algunas zonas de agricultura intensiva en invernadero, puede alcanzarse un resultado de 1 000 ESP/m<sup>3</sup>.

Estas cifras de productividad establecen el marco para el debate sobre las repercusiones que tendría un incremento en el precio del agua en la competitividad de la agricultura de regadío española, así como en un uso más eficaz del agua. Las principales conclusiones de los documentos que tratan este asunto (Sumpsi Viñas, 1994; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1995; Corominas, 1996) son las siguientes:

- La competitividad de los cultivos de regadío a gran escala españoles (cereales, plantas oleaginosas, cultivos industriales y forrajeros, que suman entre todos el 65% del total

de las tierras regadas) depende en gran medida del coste del agua. Si el coste del agua aumenta de forma sustancial, no podrán competir. Este sería concretamente el caso de los cultivos de regadío que precisan gran cantidad de factores energéticos.

- Si el coste real de embalsado y transporte del agua se transfiere al agricultor, por ejemplo, en el caso del trigo y el girasol, utilizando simplemente la fórmula propuesta en la Ley de Aguas de 1985, el coste unitario variable para el regadío (incluso sin costes energéticos) sería más elevado que para el secano.
- En relación con las frutas y hortalizas, en condiciones de agua de precio elevado, y en especial cuando fuera necesario preparar la tierra, los costes variables por unidad superarían los precios del mercado en épocas de exceso de oferta y precios bajos; un situación que es cada vez más frecuente, habida cuenta del nivel de saturación en estos mercados.

#### 4. Inversiones

En el marco del proyecto del Plan Hidrológico Nacional (1993), se ha estimado que, para poder hacer frente al déficit actual en las infraestructuras hídricas y satisfacer la creciente demanda de agua, la inversión necesaria se elevaría a 4 500 000 millones de ESP (aproximadamente 28 125 millones de euros).

Para cumplir el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (Resolución de 28 de abril de 1995) es necesaria la inversión de 1 500 000 millones de ESP (aproximadamente 9 375 millones de euros). Como las inversiones relativas a saneamiento y depuración entran dentro de las competencias de las Comunidades Autónomas y de las autoridades locales, está previsto que el Estado financie solo el 20%. Las inversiones previstas para infraestructuras de saneamiento se elevan a aproximadamente

**Cuadro 6. Presupuesto de inversiones (en millones de ESP)**

Cuenca	Primer horizonte (2005)	Segundo horizonte (2015)	Total
Norte I	150 688	48 210	198 898
Norte II	276 256	78 496	354 752
Norte III	277 241	38 530	315 771
Duero			425 279
Tajo	325 751	508 688	834 439
Guadiana I	287 652	143 562	431 214
Guadiana II	170 592	46 270	216 862
Guadalquivir			832 613
Guadalete y Barbate			95 836
Sur	483 703	244 868	728 571
Segura	322 145	116 936	439 081
Júcar	455 082	137 612	592 694
Ebro	1 268 429	1 055 474	2 323 903
Cataluña	355 227	166 539	521 766
Costa de Galicia	76 783	147 290	224 073
Baleares	321 045	115 936	436 981
<b>Total</b>			<b>8 972 733</b>

Fuente: Planes Hidrográficos de cuenca, 1995.

200 000 millones de ESP para un período de cinco años (de 1994 a 1999).

En 1995, se elaboró un plan de renovación de infraestructuras hidráulicas con el objetivo de reducir las filtraciones de las redes y las pérdidas de agua, así como de mejorar la calidad del agua para el año 2000.

De acuerdo con los Planes Hidrográficos de cuenca (1995), las inversiones en todo tipo de intervenciones hidráulicas entre 1995 y 2015 serán las siguientes (véase cuadro 6).

### 5. Interfaz pública/privada

Por el momento, la principal intervención privada respecto del agua se refiere a la distribución de agua potable y la depuración de aguas residuales. Estos servicios pueden ser gestionados directamente (por el Ayuntamiento o una organización responsable en exclusiva) o indirectamente (la responsabilidad del servicio compete a un intermediario entre el consumidor y el Ayuntamiento). La gestión indirecta se basa en la privatización de la gestión del servicio. Los tres sistemas más comunes son las empresas mixtas, las concesiones y los arrendamientos. En las empresas mixtas (el Ayuntamiento junto con uno o más socios privados), la gestión se realiza de forma comercial y los Ayuntamientos participan en el control y gestión de la empresa. En el caso de las concesiones y los arrendamientos, la gestión corre totalmente a cargo de empresas priva-

das y se basa en contratos firmados con el Ayuntamiento.

De acuerdo con la Asociación Española de Abastecimiento de Agua (AEAA), este sector tuvo en 1995 un volumen total de negocio de 450 000 millones de ESP (300 000 para el agua potable y 150 000 para los servicios de saneamiento), que se espera que aumenten a 600 000 millones en los próximos años. En España existen dos principales empresas, líderes en el mercado de depuración de aguas residuales. La empresa más importante (el 47,5% de la cual pertenece a Lyonnaise des Eaux), es la *Sociedad General de Aguas de Barcelona*, empresa hidráulica matriz del Grupo *Aguas de Barcelona*, que incluye otras entidades. La segunda empresa en importancia es el Canal de Isabel II (empresa pública de la Comunidad Autónoma de Madrid), que ha ido desarrollando una política de expansión y tiene participación en diferentes empresas en España.

Los servicios de distribución del agua españoles han desarrollado bastante actividad en los mercados del agua y de las aguas residuales, tanto a escala nacional como internacional (Argentina, Chile, Colombia, Cuba). Sin embargo, también han ido buscando nuevas inversiones en otros sectores distintos.

La privatización del abastecimiento municipal de agua ha sido objeto de un acalorado debate en España, en particular acerca de sus repercusiones en los precios. En los últimos años,

muchos sistemas de abastecimiento de aguas han pasado a manos privadas (Vigo, Lérida, Badajoz, Cáceres, San Fernando, Algeciras, Soria, Toledo, Oviedo, Granada, Jaén, Jerez de la Frontera, Málaga, Lugo, Ponferrada, Valladolid, Salamanca, Guadalajara, El Ferrol).

El nivel de participación de las empresas privadas en el sector hídrico español (abastecimiento urbano de agua) es del 10% en las ciudades, lo que supone el 36% de la población.

Una nueva evolución ha afectado a la creación de empresas de propiedad estatal de casi todas las cuencas, es decir, Aguas de la Cuenca del Sur, Aguas de la Cuenca del Ebro, Júcar y Guadalquivir (*Ley de acompañamiento del Presupuesto de 1996*). Las nuevas empresas son responsables de contratar, construir y explotar todo tipo de infraestructuras de recursos hídricos con una cofinanciación pública del 50%. Esta última disposición implica que habrá que buscar financiación privada con el fin de completar el otro 50%. También tienen a su cargo la gestión de la mayoría de las fases del ciclo hidrológico, desde los acuíferos a la depuración de aguas residuales. Dichos cambios se destinan a reducir la participación financiera del Gobierno en inversiones de infraestructura a medio y largo plazo.

### III. Calidad del agua

#### 1. Intrusión salina (véanse cuadros 7 y 8)

Aunque también se producen situaciones de intrusión salina continental, los casos que tienen un impacto mayor desde el punto de vista ecológico, económico y social son los de intrusión marina.

Entre los 16 programas relacionados con las aguas subterráneas que la Administración española está desarrollando en cumplimiento de la Reunión de Ministros de La Haya de 1991, el

cuarto programa, que se refiere a los acuíferos con problemas de sobreexplotación y salinización, deberá desarrollarse entre 1994 y 2000.

Las acciones que deberán emprenderse para cada acuífero son las siguientes:

- Identificación del problema: puesta al día de los datos disponibles en relación con la explotación del recurso según cada aprovechamiento.
- Clarificación jurídica de la situación de los aprovechamientos.
- Planificación y análisis de alternativas. Análisis coste/beneficios de las siguientes situaciones posibles:
  - sustitución por otros recursos internos o externos.
  - medios de ahorro,
  - modificación de los modelos de cultivo,
  - establecimiento de cuotas de extracción,
  - formulación de un plan municipal y nacional.

El proyecto de reforma de la Ley de Aguas (mayo 1997) establece que en las zonas en las que se declare o se prevea que los acuíferos están sobreexplotados, será obligatoria la creación de comunidades de usuarios. Los Organismos de cuenca podrán establecer acuerdos para poder colaborar en el seguimiento efectivo de la explotación de los acuíferos.

#### 2. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE del Consejo sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas

Aunque las autoridades regionales y locales son generalmente responsables del saneamiento y depuración de aguas residuales, la aplicación de las normas europeas en estos ámbitos suele ser responsabilidad del Gobierno. En 1995, se aprobó el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, que constituye una pieza básica para la aplicación de la Directiva europea sobre aguas residuales urbanas (Directiva 91/271/CEE del Consejo) (véase cuadro 9).

**Cuadro 7. Intrusión marina en las unidades hidrológicas de las zonas costeras españolas**

Unidades costeras	Sin intrusión	Intrusión local	Intrusión diseminada	Intrusión generalizada
Número	34	6	27	15
%	42	7	33	18

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995.

### 3. Contaminación doméstica

En general, el asunto de la contaminación se ha tratado dentro de los nuevos programas que se encuentran actualmente en su fase inicial de aplicación, es decir, estudios, identificación del problema, discusión de las posibles soluciones.

Los planes de cuenca establecen sus objetivos cualitativos para cada acuífero, embalse o tramo de río, de conformidad con sus aprovechamientos futuros. *El Sistema Automático de Información de Calidad del Agua (SAICA)* permite la programación de las actuaciones necesarias para lograr estos objetivos y controlar su eficacia. Entre los programas relacionados con la contaminación del agua que deben figurar en los Planes Hidrográficos de Cuenca, los más importantes son:

- definición de perímetros de protección;
- prevención y remedio de la contaminación provocada por actividades industriales;
- control y remedio de la contaminación causada por nitrato;
- control y remedio de la contaminación causada por plaguicidas.

Sin embargo, en la realidad, la situación dista de ser satisfactoria. Así, por ejemplo, los miembros españoles de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos han planteado con frecuencia el problema del incremento alarmante del contenido de nitrato y de la preocupante contaminación de fuente puntual debida a sustancias tóxicas. Asimismo, el control limitado de los efluentes líquidos y sólidos que tienen una repercusión en las aguas subterráneas y la limitación del perso-

nal y los fondos destinados a las tareas de seguimiento, evaluación, planificación y estudio de calidad de las aguas aparecen tanto en los informes de los entes gubernamentales como de las autoridades locales.

Además de la planificación incluida en el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, el noveno de los 16 programas ya citados relativos a las aguas subterráneas, que se refiere a los vertidos de residuos sólidos urbanos, deberá desarrollarse entre 1994 y 2004, con una inversión de 5 150 millones de ESP. Los objetivos del noveno programa analizarán la situación general de los residuos sólidos urbanos y su repercusión en las aguas subterráneas, al tiempo que propondrán soluciones alternativas. De acuerdo con los resultados, se presentarán propuestas de actuación, que definan soluciones ajustadas a cada paso: transporte de residuos hacia otros puntos de evacuación, elaboración de planes sectoriales que faciliten la concentración de residuos en otros lugares, tratamientos que se vayan a aplicar, etc.

### 4. Contaminación industrial

#### AGUAS SUPERFICIALES

La lucha contra la contaminación de las aguas superficiales por efluentes industriales se basará en la aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo, en el ámbito definido en el artículo 13 relativo a las aguas residuales industriales biodegradables procedentes de determinados sectores industriales.

**Cuadro 8. Inversiones para combatir la intrusión salina**

Cuenca	Número de unidades hidrogeológicas	Inversión (millones de ESP)
Norte y Galicia costa	—	—
Duero	1	100
Tajo	—	—
Guadiana	3	500
Guadalquivir	12	500
Sur	14	450
Segura	16	500
Júcar	17	250
Ebro	—	—
Cuencas internas de Cataluña	21	150
Baleares	10	250
Canarias	27	300
Total	121	3 000

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995.

**Cuadro 9. Nivel de depuración de aguas residuales**

Comunidades Autónomas	Intervalos de población	Población total	Población atendida Tratamiento primario	Población atendida Tratamiento secundario	Población sin tratamiento
Cantabria	p< 10 000	37,33	1,28	7,69	91,08
	p> 10 000	62,67	25,24	0,18	74,57
	Total	100,00	16,30	2,97	80,74
Castilla-La Mancha	p< 10 000	55,70	8,40	33,14	58,46
	p> 10 000	44,30	0,43	72,08	27,81
	Total	100,00	4,73	50,38	44,89
Castilla y León	p< 10 000	48,10	19,62	7,24	73,14
	p> 10 000	51,90	16,61	26,47	56,92
	Total	100,00	18,46	17,22	64,72
Cataluña	p< 10 000	19,36	12,22	26,17	61,61
	p> 10 000	80,64	60,24	19,79	19,90
	Total	100,00	50,95	20,92	28,03
Extremadura	p< 10 000	58,26	3,30	9,95	86,75
	p> 10 000	41,74	3,02	83,46	13,52
	Total	100,00	3,18	40,63	86,18
Galicia	p< 10 000	37,86	0,65	4,13	95,22
	p> 10 000	62,14	0,12	36,91	62,97
	Total	100,00	0,32	24,50	75,18
Madrid	p< 10 000	5,35	0,32	60,84	38,84
	p> 10 000	94,65	0,00	98,92	2,08
	Total	100,00	0,02	95,93	4,05
Murcia	p< 10 000	12,10	1,83	39,31	58,87
	p> 10 000	87,90	2,01	71,35	26,64
	Total	100,00	1,99	67,48	30,54
Navarra	p< 10 000	48,90	23,55	21,18	55,27
	p> 10 000	51,10	81,08	9,03	9,89
	Total	100,00	52,95	14,97	32,08
País Vasco	p< 10 000	18,18	2,54	19,75	77,71
	p> 10 000	81,82	27,48	22,66	50,21
	Total	100,00	22,66	22,13	55,21
La Rioja	p< 10 000	43,21	18,08	28,23	53,69
	p> 10 000	56,79	0,00	20,36	79,64
	Total	100,00	7,81	23,76	68,43
Pais Valenciano	p< 10 000	23,03	4,98	34,44	60,98
	p> 10 000	76,97	0,72	78,54	20,76
Total		100,00	1,61	68,37	30,02

Fuente: Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, 1995.

## 5. Contaminación agrícola

Con la elaboración del Plan Nacional de Suelos Contaminados, desarrollado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental en cumplimiento del plan nacional para los efluentes industriales y más concretamente, el programa relacionado con el control y remedio de las zonas afectadas por efluentes de residuos tóxicos y peligrosos, se han identificado las zonas en las que los residuos y el tratamiento de efluentes industriales han producido la contaminación de las aguas subterráneas.

Entre los 16 programas dedicados a las aguas subterráneas, el décimo se refiere a la prevención y remedio de la contaminación por actividades industriales. Dentro de este programa se prevén tres fases:

- identificación de la situación;
- medidas preventivas, en cuyo marco se realizarán estudios sobre los emplazamientos propuestos para la instalación de centrales de depuración;
- actuaciones de remedio, que todavía están por definir.

Este programa exige una inversión de 8 650 millones de ESP durante un período de 4 años para las dos primeras fases y de 10 años para la última fase.

En un estudio realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGME) en 1988 sobre los riesgos de polución de las aguas subterráneas por efluentes de campo, aparecen los siguientes resultados: en todo el territorio nacional, las zonas de alto riesgo constituyen el 28% de la superficie total, las de riesgo medio el 34% y las de bajo riesgo el 38%. Las Comunidades Autónomas que destacan con alto riesgo, en las que más del 30% de la superficie está afectada, son Aragón, País Vasco, Canarias, Baleares, Valencia y Madrid.

De conformidad con el Real Decreto 261/1996 relacionado con la protección contra la contaminación causada por nitratos de origen agrícola, el Gobierno (en las cuencas intercomunitarias) y los gobiernos autonómicos (en las cuencas intracomunitarias) procedieron a designar las «zonas vulnerables», de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 91/676/CEE del Consejo <sup>(3)</sup>. Los pro-

<sup>(3)</sup> El 2 de junio de 1997, el Gobierno envió a los gobiernos autonómicos la lista de organismos hidrológicos afectados por la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Al mismo tiempo, la Comisión Europea decidió proseguir sus acciones legales contra España debido a que no había identificado «las zonas vulnerables» ni había establecido programas de acción, y también debido a que no le había transmitido a la Comisión un informe sobre la aplicación, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 91/676/CEE del Consejo.

**Cuadro 10. Contaminación de aguas subterráneas por efluentes industriales**

Comunidad Autónoma	Actividades industriales registradas	Lugares identificados
Andalucía	1 396	614
Aragón	717	321
Asturias	394	153
Baleares	303	12
Canarias	396	222
Cantabria	238	77
Castilla y León	811	399
Castilla-La Mancha	468	397
Cataluña	4 903	577
Valencia	2 330	37
Extremadura	183	29
Galicia	860	524
Madrid	1 809	222
Murcia	469	73
Navarra	334	23
País Vasco	2 059	539
La Rioja	153	34
Ceuta y Melilla	22	4
<b>Total</b>	<b>17 845</b>	<b>4 257</b>

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995.

gramas de seguimiento se encargaron a las *Confederaciones Hidrográficas*. Algunas Comunidades Autónomas han introducido un boceto de las «zonas que deben ser controladas», las cuales, sin ser sensibles necesitan un seguimiento constante con el fin de comprobar que no se aproximan a los parámetros de vulnerabilidad. Esta actuación da lugar al incremento del carácter preventivo de la norma.

Con vistas a iniciar la estrategia de prevención desde la fuente, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación tendrá que elaborar los correspondientes códigos de buenas prácticas agrícolas, que se distribuirán a los agricultores. En una segunda fase, deberá determinarse los programas de actuación relacionados con las «zonas sensibles». Dichos programas tendrán que incluir medidas preventivas como, por ejemplo, i) medidas específicas para el uso o prohibición de fertilizantes en cada zona, ii) índices sobre la capacidad de los tanques de almacenamiento de estiércol. En situaciones de amenaza potencial para la calidad de las aguas subterráneas destinadas al suministro de agua potable, será obligatorio el cambio o sustitución de los modelos de cultivo.

Es preciso señalar que ninguna de estas actuaciones se ha desarrollado todavía.

## Referencias

COROMINAS MASIP, J. (1996), «El regadío en el umbral del siglo XXI: Plan Nacional de Regadíos y Plan de Regadíos de Andalucía», *XIV Congreso Nacional de Riegos*, Aguadulce (Almería).

INYPSA (1997), *Collection of Data concerning Water Resources Use and Management in Spain*, Final Report, Contrat nº 12516-96-12

F1PC SEV E with the Joint Research Center of the European Commission, August 1997.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1995), *Avance del Plan Nacional de Regadíos*, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE (1993), *Plan Hidrológico Nacional. Memoria*, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE (1994), *Plan Hidrológico Nacional. Análisis de escenarios*, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE (1995), *Nota sobre la política hidráulica*, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE (1995), *Libro Blanco de las aguas subterráneas*, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE (1995), *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración*.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1997), *Memoria explicativa y borrador del anteproyecto de Ley de reforma de la Ley 29/1985 de Aguas*, 16 de mayo de 1997, Madrid.

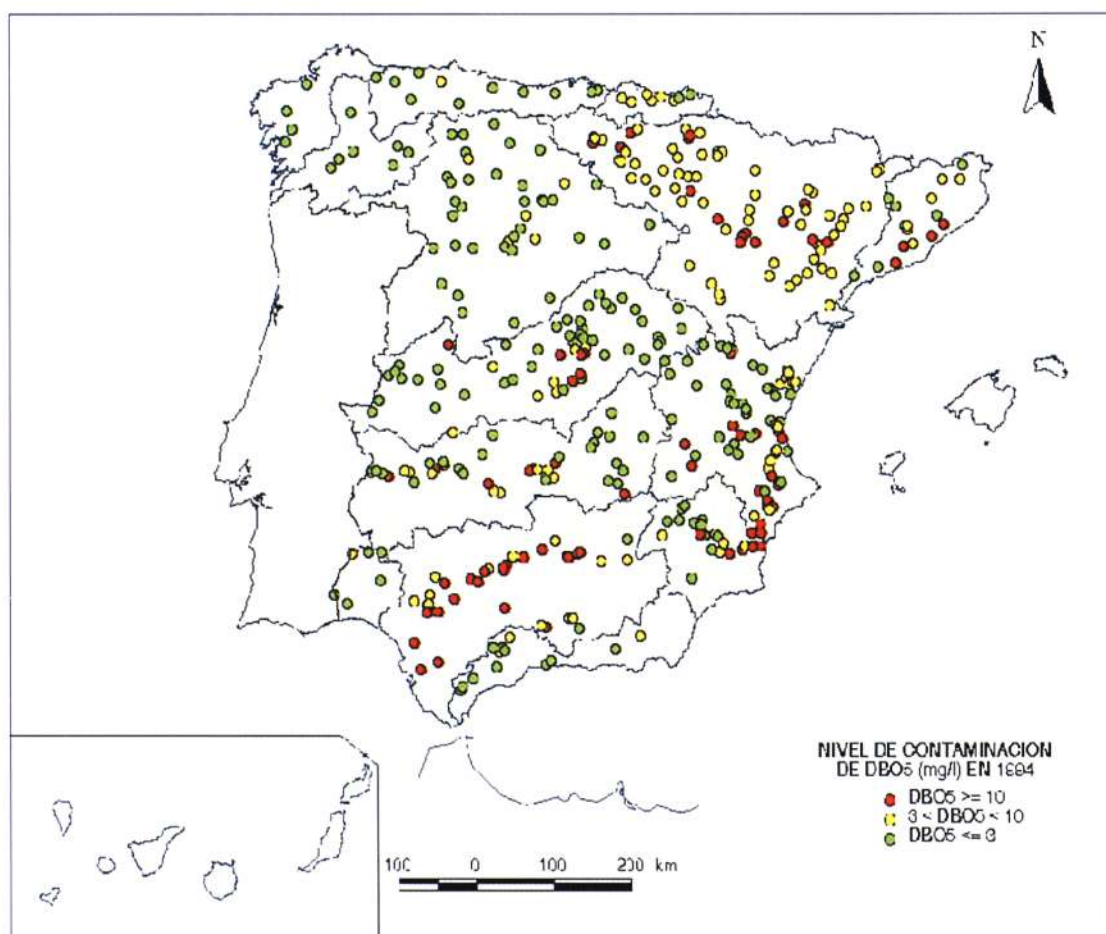
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998), *Libro Blanco del Agua en España*, Madrid.

SUMPSI VIÑAS, J.M. (1994), «*El régimen económico-financiero del agua y la agricultura*», *Revista de estudios agrosociales*, 167, pp. 59-88.

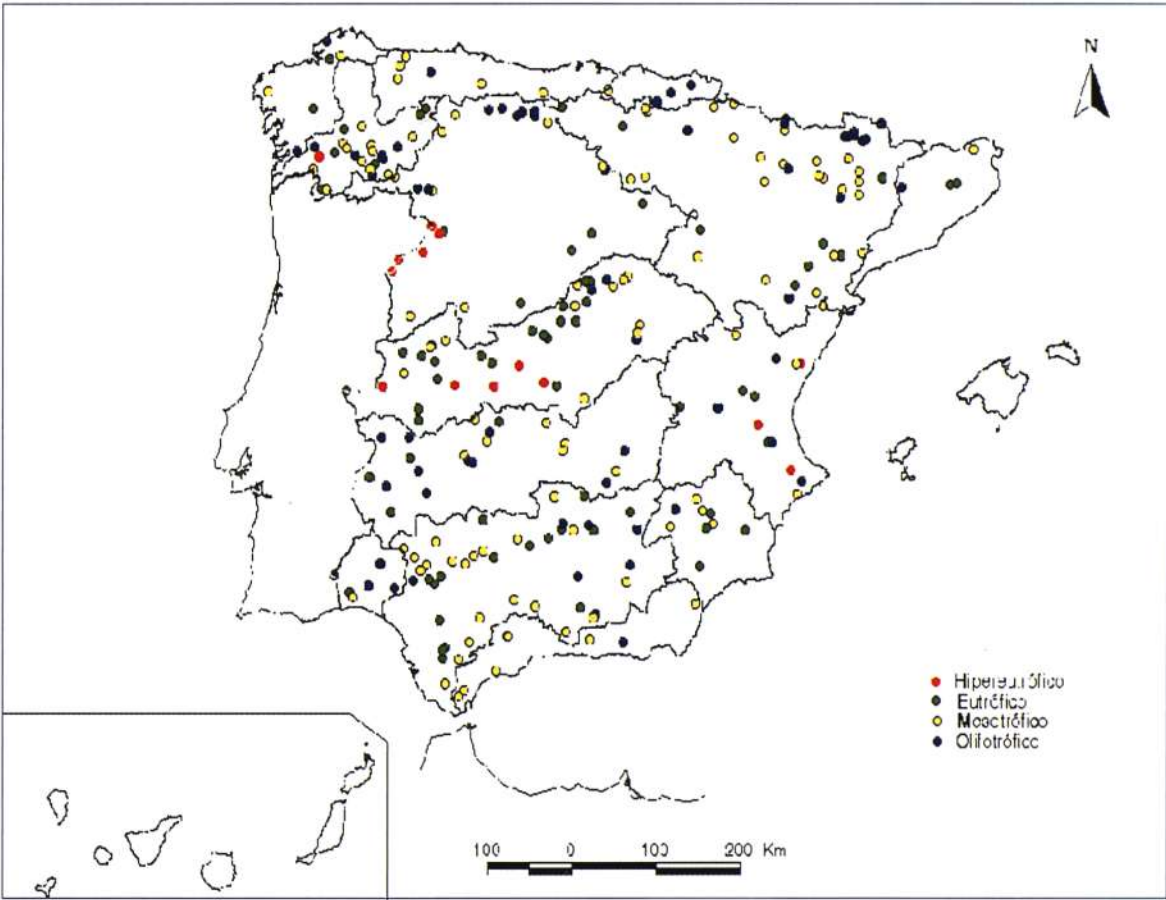
SUMPSI VIÑAS, J.M. ET AL. (1998), *Economía y Política de Gestión del Agua en la Agricultura*, Madrid, Mundi-Prensa.



## Concentración de DBO5 (mg/l) durante el año 1994 en los puntos de la red COCA



Estado trófico de los embalses mayores de 10 hm<sup>3</sup>



## PARTE 2

# Plan de acción

---

### Prefacio

---

El Plan de Acción se divide en dos secciones. La primera se refiere a las prioridades a medio y largo plazo para la gestión sostenible del agua en España. La segunda se refiere a las acciones que deberán emprenderse en los distintos niveles territoriales.

Estas recomendaciones no reflejan la postura oficial española.

### Introducción

---

España tiene un volumen de agua disponible per cápita comparable al de algunos países del norte de Europa. Sin embargo, debido a factores estacionales y geográficos, la situación es más compleja, ya que la oferta, en líneas generales, no cubre la demanda.

La mayoría de los recursos españoles se sitúan en la parte norte. Sequías ocasionales afectaron a varias zonas, por ejemplo, en Andalucía, así como en zonas de la cuenca del río Júcar, una parte de la cuenca del Ebro, las partes central y meridional de Cataluña, así como las islas Baleares y Canarias. Un incremento incontrolado de las superficies de regadío, por ejemplo, en Murcia (cuenca del Segura), Almería (Andalucía) y La Mancha (cauce alto del Guadiana) y el turismo de la «Costa del Sol» (Málaga) han dado lugar a situaciones que se

denominan oficialmente déficit estructural de agua <sup>(4)</sup>.

Para el año 2020, la mayoría de la población española tenderá a situarse en Andalucía, Madrid y el arco mediterráneo. Sin embargo, cuando se considera el equilibrio hidrológico, es previsible que algunas de estas zonas se encuentren sujetas a situaciones de penuria de agua. Algunos de los acuíferos de la costa mediterránea —y también en la España central—. La Mancha, Albacete y la Moraña se han desarrollado intensamente, con poco control. Esta situación ha dado lugar a varios problemas jurídicos y ecológicos.

La principal ley nacional en materia hidráulica es la Ley de Aguas de 1985. Esta ley se basa en tres principios fundamentales: la pertenencia de los recursos hídricos superficiales y subterráneos al «dominio público», la necesidad de la planificación hídrica y la gestión del agua a partir de unidades hidrológicas, como las cuencas. Se elaboraron dos Planes Hidrológicos Nacionales, uno en 1933 y otro en 1993. Sin embargo, los dos han permanecido en fase de proyecto. El primero nunca fue aprobado debido a los cambios políticos y el segundo debido al rechazo generalizado de la sociedad.

De hecho, la situación relativa al registro de acuíferos en el «dominio público» es bastante

---

<sup>(4)</sup> Por déficit estructural el Ministerio de Medio Ambiente entiende la situación en la que la demanda de agua es más elevada que los recursos potenciales disponibles dentro de la cuenca hidrográfica.

confusa, en particular para los pozos que ya existían antes de 1985. En la actualidad, cerca del 30% como máximo revertirán al «dominio público» en un plazo de 75 años, mientras que los 70% restantes seguirán siendo privados *sine diem*. En resumen, prácticamente todos los acuíferos en las zonas más conflictivas (Júcar, Segura, Andalucía y La Mancha) siguen quedando fuera del «dominio público».

En 1996 el cambio político ha impulsado una revisión de la política de aguas española. En consecuencia, se ha elaborado un nuevo documento, a saber, el Libro Blanco del Agua <sup>(5)</sup>. El Libro Blanco constituye un documento de trabajo para continuar la elaboración del futuro Plan Hidrológico Nacional. Al mismo tiempo, la Ley de Aguas de 1985 también ha sido objeto de reformas. Las enmiendas propuestas se refieren a la introducción de una mayor flexibilidad en el régimen de concesiones, a la autorización de transacciones entre particulares y a la creación de un marco para los mercados del agua en caso de sequía.

Asimismo, otro cambio ha sido el relativo a la creación de empresas mixtas en prácticamente todas las cuencas, como por ejemplo, Aguas de la Cuenca del Sur, Aguas de la Cuenca del Ebro, Júcar, Segura y Guadiana (*Ley de acompañamiento del Presupuesto de 1996*). Las nuevas empresas son responsables de contratar, construir y explotar todo tipo de infraestructuras de recursos hídricos con una cofinanciación pública del 50%. Esta última disposición implica que habrá que buscar financiación privada con el fin de completar el otro 50%. También tienen a su cargo la gestión de la mayoría de las fases del ciclo hidrológico, desde los acuíferos a la depuración de aguas residuales. Dichos cambios se destinan a reducir la participación financiera del Gobierno en inversiones de infraestructura a medio y largo plazo. En la actualidad, las condiciones de financiación y los cometidos específicos asignados se establecen en los estatutos de cada empresa. Por último, los cambios políticos han impulsado un cambio en el enfoque de la planificación hidrológica. El Gobierno del Partido Popular (PP), con la aprobación del Decreto de agosto de 1998, se ha estado replanteando la planificación hidrológica mediante la adopción de

una lista de infraestructuras general sobre cuya construcción deberá tomarse una decisión, teniendo en cuenta las necesidades reales de las regiones y la disponibilidad financiera.

Tanto la Ley de Aguas como el proyecto de Plan Hidrológico Nacional (PHN) de 1993 hicieron hincapié en la necesidad de garantizar un equilibrio hídrico entre cuencas, así como el desarrollo económico y regional, mediante el incremento de la disponibilidad del agua. En este contexto, el proyecto de PHN abogaba explícitamente por la transferencia de agua desde regiones «excedentarias» hacia regiones «deficitarias» <sup>(6)</sup>. En la actualidad, el debate se ha ampliado introduciendo cambios en la política, pasando de una gestión orientada a la oferta a otra orientada a la demanda —aunque no se ha excluido el considerar futuras transferencias como situación potencial para resolver el déficit hídrico—. El proyecto de Libro Blanco no indica el campo de aplicación de los trasvases futuros. Únicamente recomienda los trasvases como una solución en último caso para el déficit estructural de agua de una cuenca hídrica. De esta forma, el agua se trasvasaría, cumpliendo las siguientes exigencias: i) valoración del impacto medioambiental; ii) establecimiento de un marco económico para garantizar el rendimiento del capital invertido en infraestructuras; iii) asegurando una compensación y garantías para las cuencas «excedentarias» en cuanto a inversiones y participación en la economía del trasvase. El Libro Blanco del Agua sólo incluye a la cuenca del Segura en la definición de las cuencas estructuralmente deficitarias.

Estas tres disposiciones constituyen un intento de resolver tanto los límites del marco institucional anterior como la falta de confianza demostrada por las regiones «excedentarias» en los aspectos financieros y económicos de la gestión de la transferencia de agua.

Citemos por último, aunque sin menoscabo de su importancia, el nuevo Plan Nacional de Regadíos, que también está en curso de elaboración. En España, el agua de regadío ha constituido invariablemente la piedra angular de la política de gestión hídrica. La agricultura repre-

<sup>(5)</sup> Sin embargo, hasta la fecha, se han aprobado todos los Planes Hidrográficos de la cuenca.

<sup>(6)</sup> Basadas en el concepto de «desequilibrio hidrológico», las transferencias de agua ya se mencionaban en 1933 en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas.

senta el 80% de la demanda total de agua. A la vista de la importante absorción de este sector, es importante subrayar las discrepancias en las cifras correspondientes a la superficie de regadío. De esta forma, las previsiones de los Planes Hidrológicos de cuenca calculan 1 200 000 hectáreas, mientras que el Ministerio de Agricultura, en el Plan Nacional de Regadíos, contempla 200 000 hectáreas, de las cuales 100 000 se tendrán en cuenta para el año 2008. Además, parece ser que el Ministerio de Agricultura es el encargado de decidir acerca de la demanda para uso agrícola. No obstante, el proyecto de Plan Nacional de Regadíos no debería condicionar el futuro Plan Hidrológico Nacional. El anterior Gobierno socialista presentó en marzo de 1995 un primer borrador del Plan Nacional de Regadíos. Parece ser que el nuevo Plan Nacional de Regadíos ha seguido el mismo enfoque: dar prioridad a la modernización y consolidación de las zonas de regadío existentes y fomentar entre otras cosas la eficacia en el uso del agua. Esta prioridad, vinculada a la restricción de nuevas zonas de regadío, hace innecesarias la mayor parte de las obras públicas previstas en los planes hidrológicos de cuenca. Además, algunos expertos consideran que tanto el nuevo como el antiguo Plan Nacional de Regadíos tienen un defecto fundamental, ya que no distinguen entre el regadío de superficie (20 km<sup>3</sup>/año) y de aguas subterráneas (4 km<sup>3</sup>/año), si bien la eficacia del segundo es aproximadamente cinco veces superior.

## **I. Prioridades a medio y a largo plazo para una gestión sostenible del agua en España**

---

### **I.1. Mejora de la gestión de los ecosistemas**

España ha desarrollado tradicionalmente proyectos de abastecimiento a gran escala para usuarios agrícolas, industriales y domésticos. España tiene una gran tradición hidráulica, y en la actualidad cuenta con uno de los mayores potenciales de regulación artificial de flujos del mundo. Durante este siglo, el desarrollo de grandes infraestructuras, la destrucción de la mayoría de los cauces naturales de las corrientes, así como la importancia de la contaminación incontrolada de los ríos han tenido enormes repercusiones tanto en la biodiversidad

como en los ecosistemas de los ríos, riberas y humedales.

Las importantes consecuencias, tanto cuantitativas como cualitativas, en los caudales de los ríos, así como los cambios drásticos en los regímenes, han producido consecuencias importantes también en los estuarios y deltas y en las plataformas marinas litorales, reduciendo las posibilidades de pesca tradicional en grandes zonas del litoral.

Los ríos han sufrido sobre todo un exceso de explotación y el incremento de la contaminación, en particular debido a la extracción excesiva para aprovechamientos hidroeléctricos. En algunos casos, la sobreexplotación ya ha provocado la aparición de tramos secos.

Además, los cambios en el caudal y en el régimen de transporte de sedimento de los ríos, como consecuencia de la construcción de embalses, han tenido considerables repercusiones en la estabilidad de las plataformas continentales —que ha hecho necesaria la «alimentación de playas» en algunas zonas turísticas— y en la productividad de las zonas costeras. Los cauces altos de los ríos han sufrido importantes repercusiones medioambientales y sociales debido al elevado número de grandes presas que ha inundado valles enteros (causando además el desplazamiento de millares de personas y la despoblación de muchas regiones montañosas). Asimismo, la expansión de cientos de pequeñas centrales de energía eléctrica en los ríos de alta montaña ha dado lugar a un exceso de explotación que además ha provocado la sequía de diversos tramos de los ríos, en particular en el periodo estival.

#### *Recomendaciones a largo plazo:*

- La planificación futura deberá tener en cuenta los siguientes aspectos: el impacto de la política de infraestructuras hidráulicas en dos importantes sectores de la economía española, como son el turismo y la pesca.
- La necesidad de una evaluación económico-social a posteriori de las grandes infraestructuras es especialmente pertinente para España, donde dichas grandes infraestructuras se han desarrollado a una gran escala, con el fin de evaluar el cumplimiento de los objetivos programados. Una reciente evolución es la valoración del impacto territorial

de la infraestructura, no sólo en el lugar de la construcción, sino también evaluando las repercusiones en la zona circundante. La evaluación va más allá de las repercusiones medioambientales y tiene en cuenta asimismo las implicaciones generales para el desarrollo del territorio y de la región.

- Es necesario mantener los regímenes naturales de los ríos que siguen sin regular, evitando la construcción de grandes presas y embalses, utilizando como base el ejemplo de la «US Wild and Scenic River Act» (Ley estadounidense de ríos salvajes y de belleza natural). En este sentido, es importante realizar un inventario de las zonas fluviales que presentan todavía condiciones especiales para la función del ecosistema y de sus posibilidades para el uso recreativo. Habida cuenta de que el objetivo sería fomentar la conservación de los ecosistemas fluviales, la elaboración de la «Red Natura 2000» podría utilizarse para incluir los ecosistemas en este texto.
- Deberá determinarse un caudal mínimo para los ríos de caudal ya regulado. Este caudal deberá fijarse de acuerdo con objetivos medioambientales y los usos sectoriales contemplados en el desarrollo territorial de cada tramo.
- Los objetivos medioambientales deberán fijarse, teniendo en cuenta la recuperación de los regímenes, y que el transporte de sólidos y la calidad del agua se aproximen lo más posible a los regímenes naturales, con el fin de regular las funciones medioambientales de los ríos en estuarios, deltas y plataformas costeras.

*Escala de aplicación:* Todas las cuencas.

## **1.2. Conservación y recuperación de la cobertura del terreno, lucha contra la erosión y la desertificación**

España está enormemente sujeta a la erosión del suelo y a la desertificación, principalmente por razones meteorológicas (largas sequías, crecidas repentinas). No obstante, la desertificación también puede ser provocada por las actividades del ser humano, como por ejemplo la reducción de la cobertura forestal y la agricultura intensiva. Como muestra de la amplitud del problema bastan algunas cifras: de acuerdo con un estudio hidrológico realizado en 1988 por el IARA <sup>(7)</sup>, la pérdida de cobertura del terreno en Andalucía puede estimarse en apro-

ximadamente 284 millones de toneladas/año (73 toneladas/ha/año). Esta cifra ha sido estimada únicamente en el 52% del territorio andaluz. La erosión afecta aproximadamente al 20% del territorio español. En el futuro, se prevé que más del 30% del territorio español podría padecer este proceso de erosión. La desertización y la erosión tienen una repercusión en el ciclo hidrológico; en particular, la pérdida de cobertura del terreno incrementa automáticamente la escorrentía de la superficie y reduce la capacidad de absorción del suelo.

En este sentido, la política de gestión hídrica debería incluir la recuperación y conservación de la cobertura del terreno y la defensa contra la erosión y las riadas. No obstante, la recuperación y conservación no sólo deberían considerarse desde un punto de vista hidrológico. Por eso, este último aspecto introduce la dificultad de identificar y proteger el «dominio público hidráulico» en un país en el que los caudales son irregulares. De aquí que en los ríos con regímenes variables como los de la Península Ibérica, la restauración del «dominio público» y la recuperación y la conservación de los ecosistemas de las márgenes de los ríos sea fundamental debido a las importantes funciones medioambientales que nos brindan.

La irregularidad de los caudales determina la necesidad de definir un caudal ecológico que debería ser específico para el régimen hidrológico mediterráneo y ajustarse a los objetivos medioambientales de determinados tramos de ríos. A falta de dichos criterios, el concepto de caudal ecológico no puede ser operativo en España <sup>(8)</sup>.

*Recomendaciones a largo plazo:*

- En España, los criterios para delimitar el dominio público hidrológico están definidos por la Ley de Aguas. Sin embargo, hasta el momento esta delimitación no se ha producido, excepto en lugares concretos —en tramos reducidos—: por lo tanto la «ocupación legal de este dominio» es un problema general que debería abordarse, especialmente a la vista de las consecuencias de las riadas, el incremento de la erosión y la

<sup>(7)</sup> El Instituto Andaluz de Reforma Agraria, que ya no existe.

<sup>(8)</sup> En muchos planes hidrológicos, las exigencias medioambientales se consideran la segunda prioridad después del agua potable.

contaminación extendida. Es necesaria la adopción de una definición más operativa o la aplicación estricta del marco jurídico vigente.

- Deberán determinarse criterios morfológicos específicos para identificar y gestionar este dominio público.
- Deberán fomentarse las prácticas agrícolas que mantienen y favorecen la creación de la cobertura vegetal de la tierra (rotaciones de cultivos, barreras físicas contra los transportes de las materias del suelo). Esta acción debería incluirse como medida específica en el marco de la política agrícola.
- La lucha contra los incendios deberá incluirse como prioridad estratégica, en particular en las zonas altas de la cuenca de los ríos y en las montañas, ya que son pertinentes para la restauración del ciclo natural del agua y como superficies para suelo vegetal.

*Escala de aplicación:* Cuenca del Segura, Sur, Guadalquivir, Júcar y Ebro, así como zonas de montaña.

### **1.3. Mejora de los sistemas de seguimiento de los recursos hídricos y conocimiento de los recursos hídricos y ecosistemas**

En España, los datos disponibles sobre la calidad del agua para las zonas continentales comprenden estudios por muestreo de embalses, ríos y lagos realizados a lo largo de muchos años. No obstante, las pruebas existentes muestran divergencias importantes tanto en tiempo como en distribución territorial.

Las Cuenca Hidrográficas son las encargadas de la explotación y mantenimiento de la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) para aguas superficiales. Aunque en la actualidad esta red proporciona datos diarios en más de 1 000 estaciones situadas en ríos, embalses y canales, en los últimos años ha descendido el número de estaciones en funcionamiento, a lo cual puede añadirse la falta de mantenimiento y selección de la información. Hasta la fecha no se ha concebido ningún programa nacional que mejore la coordinación, modernización y perfeccionamiento de la gestión de la red.

El Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), aunque cubre únicamente la mitad del territorio, también proporciona datos sobre las aguas superficiales, que envía en tiempo real a las Cuenca Hidrográficas.

Por lo que respecta al seguimiento de las aguas subterráneas, el control se realiza con una periodicidad trimestral. Sin embargo, la red de seguimiento de las aguas subterráneas no tiene en cuenta los criterios técnicos adecuados basados en los objetivos que debería perseguir una red nacional. Hasta el momento, los puntos de seguimiento están situados en pozos o en sondeos construidos para suministro o regadío, generalmente de propiedad privada. Durante los últimos años, la administración ha elaborado una serie de medidas con vistas a establecer nuevas redes de seguimiento, que constituirán la Red Oficial de Control de las Aguas Subterráneas.

En relación con la evaluación de la calidad del agua de los ríos, se han puesto en marcha redes de seguimiento diferentes que en la actualidad constituyen la Red Integrada de Calidad del Agua (ICA). Sin embargo, estas redes no son adecuadas para recoger la información exigida y cumplir con las normas de calidad actuales.

*Recomendaciones a medio plazo:*

- Es necesaria una mayor coordinación entre la ROEA y el SAIH.
- Es importante restaurar y mantener las redes de seguimiento con el fin de realizar una evaluación precisa de los recursos hídricos y de los ecosistemas. El gran número de redes y organizaciones existentes encargadas de su gestión exige esfuerzos de coordinación y el establecimiento de procedimientos para la homogeneización/armonización y el intercambio.
- Es imperativo emprender acciones con el fin de mejorar las redes de seguimiento de la calidad por lo que respecta a la definición del lugar, la densidad de las estaciones, los parámetros y la frecuencia. Además, el proceso debe implicar la creación de una red de seguimiento biológico como complemento a las redes de análisis químico ya existentes.

*Escala de aplicación:* Todas las cuencas.

#### 1.4. Reducción de la demanda agrícola

Por lo que respecta a la agricultura, España registra uno de los niveles de consumo más altos de la Unión Europea, y la tierra de regadío representa aproximadamente el 20% de la superficie agrícola. Según los expertos, el secano ha descendido un 11% mientras que el regadío se ha incrementado en un 28%. Los cultivos de cereales constituyen aproximadamente el 30% del total de la superficie de regadío total, y sin embargo registran un bajo rendimiento hidráulico.

La planificación hidrológica en agricultura se ha orientado hacia la política inspirada por la demanda de construir proyectos hidráulicos a gran escala para desarrollar nuevas superficies de regadío. Además, las actuales técnicas de regadío consumen bastante agua; únicamente una tercera parte de los sistemas de regadío utiliza técnicas eficaces. Por si esto fuera poco, aproximadamente el 30 % de las redes de regadío tienen más de 100 años de antigüedad y una gran parte de las restantes se construyó hace más de 20 años. La mejora de la eficiencia de las técnicas de regadío ahorraría aproximadamente 4 000 hm<sup>3</sup>/año —una cantidad superior al total de la demanda de agua doméstica de toda la población española—.

El desarrollo de nuevas zonas de regadío ha tenido algunas repercusiones en la calidad de los recursos en las regiones de Levante, Murcia, La Mancha y Andalucía, utilizando pozos privados, a menudo perforados ilícitamente. Esta práctica, con toda probabilidad, llevará a la sobreexplotación del recurso a largo plazo.

Durante los últimos 20 a 30 años, el regadío con aguas subterráneas ha experimentado un gran desarrollo. Este desarrollo se ha debido principalmente a agricultores particulares que han pagado la infraestructura, la explotación y el mantenimiento. En la actualidad se riegan con aguas subterráneas aproximadamente 1 millón de hectáreas. La extracción de aguas subterráneas se eleva a cerca de 4 a 5 km<sup>3</sup>/año. Por el contrario, el agua superficial utiliza aproximadamente 20 km<sup>3</sup>/año para regar unas 2,5 millones de hectáreas. Por lo tanto, el volumen de agua utilizado por hectárea es el doble en el regadío de superficie que en el regadío con aguas subterráneas. No obstante, de acuerdo

con las estimaciones disponibles, parece que la producción económica del regadío con aguas subterráneas es más elevado que en el regadío de superficie.

Por lo que respecta al marco económico del regadío, el sistema de tarifas se basa normalmente en un canon fijo por hectárea, que representa un obstáculo para introducir el rendimiento hidráulico. Sin embargo, la situación es más compleja. Por consiguiente, dentro de una misma cuenca, factores distintos pueden influir en los precios.

Los costes actualmente sufragados por los agricultores que riegan con aguas subterráneas son de 20 ESP/m<sup>3</sup> de media, mientras que en muchos casos los agricultores pagan sólo entre 0,5 y 2 ESP/m<sup>3</sup> con las aguas superficiales. Estos ejemplos muestran las grandes discrepancias de precios, recogidos incluso a veces en zonas cercanas dentro de la misma cuenca. Las discrepancias entre cuencas pueden explicarse principalmente por variables estructurales, es decir, orientaciones de producción y superficie de explotación, pero también pueden estar supeditadas a las adjudicaciones del agua y a las características técnicas e institucionales.

#### *Recomendaciones a largo plazo:*

- Considerando la importancia del consumo hídrico de la agricultura en España, las medidas destinadas a mejorar la eficacia per se, si no van unidas a incentivos económicos, no serán efectivas para reducir la demanda de agua. La vía hacia la reducción de la demanda debe ser una combinación de medidas normativas (reducción de las «dotaciones de agua») e incentivos económicos. Este proceso deberá ser respaldado por programas de educación y asistencia técnica. De acuerdo con las conclusiones de un estudio reciente <sup>(9)</sup>, todos los planes de modernización financiados por la Administración deberán ir acompañados de una reducción de la adjudicación del agua.
- La aplicación de la recuperación íntegra de los costes en el regadío con agua superficial podría realizarse en fases graduales, durante un período relativamente largo, durante el

<sup>(9)</sup> Sumpsi Viñas, J.A. y otros (1998). *Economía y Política de Gestión del Agua en la Agricultura*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).



cual un porcentaje de la producción continuaría estando subvencionada. Podría establecerse una política diferencial de acuerdo con las distintas zonas del país, basada en las expectativas de beneficios del regadío, los riesgos de despoblación, y el grado de competición por el agua de diferentes sectores. Además, es importante considerar el nivel de cohesión social originado por la producción agrícola.

- Esta medida económica debería estar acompañada por otros mecanismos no estructurales, destinados a restringir el suministro y concentrar las parcelas, incentivos para la racionalización colectiva de las redes de distribución (en particular en el caso de redes sometidas a presión).
- Este proceso proporcionará un instrumento eficaz para introducir gradualmente la gestión de la demanda y supondrá un incentivo para la modernización de las explotaciones agrícolas familiares.
- La interrelación entre las perspectivas a largo plazo de las decisiones políticas tanto respecto a la política hidráulica como respecto a la política agrícola es un punto clave para una gestión sostenible del agua, en particular en lo referente a los aspectos socioeconómicos. La mejora de la eficacia en la gestión de recursos en agricultura implica un cambio en la práctica y en la asignación de agua. Inclinar hacia una gestión basada en la demanda implica el uso de técnicas de regadío de poco consumo hídrico, la selección de tipos de cultivo siguiendo criterios para lograr lo máximo en conservación del suelo y rendimiento hidráulico.

*Escala de aplicación:* Cuencas del Ebro, Júcar, Segura, Sur, Guadiana y Guadalquivir.

## **1.5. Mejora y restauración de la calidad del agua**

### **1.5.1. REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AGRÍCOLA**

En los últimos años se ha producido una expansión de la ganadería intensiva en algunas zonas de España, como Lérida, Huesca y Segovia. Este fenómeno puede explicarse en parte por la aplicación de una legislación más estricta en los países del norte de Europa y ha tenido como resultado el traslado de las actividades de cría de porcino a países del sur, en los que existe una laguna legislativa en cuanto al control.

La mayoría de los problemas de contaminación agrícola importantes están relacionados con las concentraciones de nitrato y plaguicidas en las aguas subterráneas y en las aguas de superficie. Este fenómeno puede constituir una amenaza para la calidad del agua potable y también puede dar lugar a la eutrofización. En particular, las concentraciones de nitratos han causado eutrofización en aguas costeras, contribuyendo de esta forma a la proliferación de algas. Respecto a las cargas de plaguicida, aunque la aplicación en la agricultura de regadío supone más de tres tratamientos por cultivo (como promedio), los datos sobre presencia de plaguicidas en las aguas superficiales y subterráneas siguen siendo escasos y están relacionados principalmente con estudios aislados centrados en un componente específico.

El riesgo de contaminación procedente de fosfatos (aplicados a menudo como fertilizante y que forman parte del estiércol) no debería causar eutrofización de las aguas subterráneas debido a pérdidas de equilibrio, pero es responsable de la eutrofización de las aguas superficiales.

El principal problema asociado a las acumulaciones de nutrientes en las aguas es su reacción trófica. Aunque el nitrógeno o algunos otros factores pueden en algunos casos particulares contrarrestar el papel del fósforo como factor limitador, en la mayoría de los casos, el fósforo es el factor que determina el desarrollo de la eutrofización en agua dulce (ríos, lagos y embalses). La aparición de nutrientes en las aguas superficiales está relacionada con la importante conexión existente entre ríos y acuíferos, lo que supone en tal caso que algunos ríos muestran un incremento de nutrientes durante la estación seca, cuando el caudal de base procede principalmente del drenaje de acuíferos. Éste es el caso de las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y del Mediterráneo, en las que los acuíferos presentan una importante contaminación por nitratos. Los estudios sobre concentración de fósforo en 713 ecosistemas (lagos, embalses y ríos) muestran que el 70 % de los embalses, el 84 % de los lagos y el 63 % de los ríos son eutróficos.

Por último, estudios realizados en 1990 (los únicos disponibles) muestran que más del 50 % de los embalses son eutróficos. Las zonas más afectadas son las llanuras de las cuencas del

Tajo, Duero, Miño y Ebro. Es preciso hacer una mención especial a la eutrofización de los caudales que discurren desde España a Portugal, habida cuenta de la proliferación de cianobacterias tóxicas.

*Recomendaciones a medio plazo:*

- En España, es preciso avanzar en el control de nitratos como uno de los asuntos abordados por las oficinas de asistencia a los agricultores (extensión agraria) <sup>(10)</sup>.
- El uso de lodos procedentes de instalaciones de tratamiento en la agricultura está reglamentado por las Directivas 86/278/CEE y 91/271/CEE del Consejo. Deberán establecerse normas generales para el esparcimiento de lodos, incluyendo las pertinentes restricciones a la aplicación de zonas de protección para los recursos de aguas subterráneas destinadas a uso como agua potable.

*Escala de aplicación:* Cuencas del Tajo, Duero, Miño, Guadiana, Guadalquivir y Ebro.

La salinización del suelo y del agua se debe principalmente a tres procesos importantes: depósitos de sal procedentes de la lixiviación de suelos salinos, depósitos de sal debido a la evaporación de agua de regadío (imbibición del suelo) y reciclado de agua de regadío a menudo asociada con acuíferos costeros. Las zonas de regadío del interior de Aragón están especialmente afectadas. En el Plan Hidrológico del Ebro, se estima que el 50% de las 200 000 hectáreas (los sistemas de las Bardenas, el regadío del Alto Aragón y el Canal de Aragón y Cataluña) están afectadas por salinización de sodio, y sin embargo no se prevé ninguna medida para resolver el problema. Parece que la política de subvenciones de la política agrícola común ha ocultado el problema, impulsando el uso de parcelas que no serían rentables desde un punto de vista productivo. No se dispone de datos suficientes.

*Recomendaciones a medio plazo:*

- Es necesario mejorar los conocimientos sobre los efectos de la salinización del suelo.
- Es necesario establecer mapas con el fin de identificar las zonas afectadas.

<sup>(10)</sup> Éstas son las oficinas responsables de la asistencia técnica a los agricultores. Sin embargo, la gestión del agua no está incluida en sus programas como un ámbito específico a tener en cuenta.

- Es necesario elaborar un plan de acción específico para abordar el problema. Las respuestas concretas podrían incluir la identificación de las zonas críticas, seguido por la concepción de acciones técnicas e incentivos económicos, como por ejemplo la reducción de las subvenciones por regadío en dichas áreas, a medio plazo.

*Escala de aplicación:* Zonas costeras y cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Segura y Ebro.

#### I.5.2. REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

En relación con la contaminación en la fuente, la depuración de aguas residuales urbanas está mejorando como resultado de la aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo. Sin embargo la depuración de las aguas residuales industriales, en particular de la contaminación causada por las PYME, todavía presenta atrasos.

*Recomendaciones a medio plazo:*

- Deberán aplicarse con rigor las normas de calidad. Esta medida puede contribuir también de forma considerable a reducir la demanda hídrica industrial.
- Con el fin de evitar los grandes costes de las infraestructuras, como colectores y plantas de depuración de aguas residuales, en zonas remotas y rurales, podrían considerarse como alternativas tecnologías de bajo coste aplicadas a sistemas reducidos.

*Escala de aplicación:* Todas las cuencas.

Debería dedicarse especial atención a los problemas relacionados con las actividades mineras, incluyendo tanto la depuración de flujos como el almacenamiento sin peligro de residuos de minería.

*Escala de aplicación:* Cuencas del Norte, Ebro, Miño, Guadiana II y Guadalquivir.

#### I.6. Mejora de la gestión de fenómenos extremos

##### I.6.1. MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS SEQUIAS

El nivel extraordinariamente bajo de las precipitaciones en los años noventa en España tuvo como consecuencias la reducción en más de un

60% de la escorrentía en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Sur y en Canarias, y una reducción importante de la capacidad media del almacenamiento de regulación de los embalses. Esta situación extrema también tuvo efectos negativos en los ecosistemas acuáticos y en el paisaje en muchas regiones, por ejemplo, ríos secos, deterioro de la calidad de los ríos, impacto en los ecosistemas, por lo que se convirtió no sólo en un problema de falta de agua, sino también en un problema medioambiental de gran envergadura.

La gran capacidad de almacenamiento de los embalses en España permite hacer frente, sin problemas de suministro de agua, a secuencias secas de menos de un año. Sin embargo, no se dispone de estudios sobre una caracterización rigurosa de las principales sequías históricas en España.

Durante la última sequía, no se diseñaron planes específicos para responder a este tipo de situación de emergencia. Cada una de las cuencas iba realizando las diversas acciones al paso que se extendía la sequía y sus efectos iban siendo más importantes. Las medidas más comunes, además de las restricciones, por ejemplo, en los aprovechamientos para regadío, y los procedimientos específicos de transferencia de aguas entre usuarios, principalmente en el caso del suministro urbano de Sevilla, consistieron en emprender obras de conexión entre cuencas fluviales, explotar nuevos recursos de aguas subterráneas y utilizar recursos no convencionales.

#### *Recomendaciones a medio plazo:*

- Basándose en la última experiencia, es importante establecer un sistema de alerta rápida de sequía, de tal forma que los planes de emergencia ya concebidos puedan activarse de antemano. Esta identificación anticipada de la sequía exige el desarrollo de indicadores de alerta basados en la información disponible —precipitaciones, almacenamiento de embalses, nivel de acuíferos— de forma que dichos indicadores puedan calcularse con regularidad con objeto de señalar posibles sugerencias útiles para una sequía e identificar las diferentes fases de desarrollo.

*Escala de aplicación:* Cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Sur, islas Canarias y Baleares.

## **II. Medidas que se han de tomar en los diversos niveles territoriales**

### **II.1. Recomendaciones propuestas dentro del marco comunitario**

#### II.1.1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO SOBRE RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

En la actualidad, puede considerarse que un acuífero está sobreexplotado cuando el nivel de almacenamiento natural que puede utilizarse para el suministro está amenazado. Sin embargo, el concepto de sobreexplotación de acuíferos puede ser sustituido por la definición del «límite de explotación del acuífero». Este nuevo concepto se interpretaría como «*el nivel máximo de explotación que no ponga en peligro los ecosistemas*». Esta definición otorgaría mayor importancia a las funciones renovables de las aguas subterráneas. De hecho, en la mayoría de los casos, los ciclos de realimentación de las aguas subterráneas no corresponden con el ciclo meteorológico anual. Por consiguiente, el vincular la disponibilidad de las aguas procedentes del acuífero a su capacidad de renovación anual podría incitar a interpretaciones erróneas e insostenibles a largo plazo.

#### *Recomendaciones a medio plazo:*

- Es importante mejorar los datos relativos a las aguas subterráneas, en particular por lo que respecta, por una parte, al concepto de sobreexplotación de acuíferos y, por otra parte, a la realimentación de este recurso.

#### II.1.2. MEJORA DE LA REGULACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Las iniciativas comunitarias deberán tener en cuenta las características del territorio español por lo que respecta a la regulación y aprovechamiento de los recursos hídricos.

#### *Recomendaciones a largo plazo:*

- La irregularidad de los caudales determina la necesidad de una definición de caudal ecológico que debería ser específico para el régimen hidrológico mediterráneo y ajustarse a los objetivos medioambientales de determinados tramos de ríos.

- El empleo, la mejora de las condiciones sanitarias, el desarrollo regional equitativo, el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y la conservación de los ecosistemas son criterios que deberán tenerse en cuenta en los proyectos a gran escala.

## II.2. Recomendaciones propuestas dentro del marco nacional

### II.2.1. INTEGRACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LAS AGUAS Y DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

En la actualidad, la ordenación territorial es competencia de las autoridades de las Comunidades Autónomas. No obstante, a escala nacional, no se ha decidido ninguna estrategia de ordenación del territorio en particular y únicamente se interviene dentro del marco financiero. Por lo tanto, las decisiones relativas a las prioridades en los ámbitos del desarrollo regional y de la ordenación del territorio se toman indirectamente de conformidad con el ejercicio anual del presupuesto nacional. Además, es interesante señalar que la coordinación de la ordenación territorial a escala nacional se realiza bajo los auspicios del Ministerio de Medio Ambiente.

En el actual debate sobre las orientaciones que debe darse a la política de gestión de las aguas, están apareciendo elementos de cambios conceptuales, en relación con las diferentes iniciativas que se están aplicando a escala europea, es decir, la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial (PEOT) y la Propuesta de directiva sobre una Estrategia Integrada para la Evaluación Ambiental. No obstante, este proceso todavía no ha implicado la creación de instrumentos a nivel nacional para dar orientaciones estratégicas a la política de ordenación del territorio. La especificidad de la situación reside en el hecho de que España cuenta con una sólida base jurídica tradicional de planificación hidrológica que contradice la débil posición de la ordenación del territorio.

#### *Recomendación a medio plazo:*

- Es necesario incluir políticas sectoriales, incluida la política de gestión de las aguas, dentro de un marco más amplio de ordenación territorial integrada.

### II.2.2. REFORMA DEL MARCO ORGANIZATIVO

El Consejo Nacional del Agua es el organismo consultivo superior para la planificación hidrológica en relación con el Plan hidrológico Nacional y los Planes Hidrológicos de cuenca. Cada cuenca tiene también su propio Consejo del Agua.

Ya no se cuestiona el hecho de que la Administración hidráulica española debe reformarse para ajustarse a los últimos cambios y tendencias políticas. Esta reforma implica la introducción de cambios en departamentos de la administración central (Ministerio de Medio Ambiente) y en las organizaciones autonómicas que dependen de la administración central, como son los Organismos de cuenca. En particular, la estructura actual no tiene en cuenta la dimensión medioambiental de la planificación hidrológica. La exigencia de una reforma de los Organismos de cuenca proviene de la dificultad administrativa de garantizar la protección del «dominio público del agua». Los Organismos se han dedicado más a reforzar sus competencias en la realización de obras hidráulicas que en materia de seguimiento y control.

#### *Recomendaciones a medio plazo:*

- Los Consejos del Agua deberían estar involucrados en la cooperación en las cuencas compartidas con Portugal.
- El Consejo Nacional del Agua y los Consejos de cuenca deberían estar representados en la toma de decisiones relativa a proyectos hidráulicos de gran escala.
- Es necesario reformar los Consejos del Agua para incluir nuevos actores socioeconómicos, en particular procedentes de zonas montañosas, que son las más afectadas por el impacto de las grandes obras hidráulicas, consumidores, sindicatos, etc., y proporcionarles los medios para participar en el debate social.
- Es necesario reformar los procedimientos internos en el seno de los Organismos centrales y de cuenca con el fin de i) establecer unas competencias claras entre los dos Organismos y ii) enfocar las actividades y la política hacia una progresiva gestión orientada hacia la demanda del patrimonio hidráulico español.

### II.3. Recomendaciones propuestas en el marco transfronterizo

La futura iniciativa comunitaria Interreg III relativa a la cooperación transnacional para la ordenación del territorio debería incluir una sección específica relativa a la gestión del «agua como medio físico», que no distinguiera entre los ámbitos de sequías y riadas que aparecen en la vigente Interreg IIC.

En este contexto, la relación y coordinación de las propuestas concretas en Interreg III debería estar estrechamente relacionada con los objetivos de la Propuesta de directiva del Consejo sobre la evaluación estratégica de planes y programas en el ámbito del medio ambiente y la ordenación estratégica del territorio.

No obstante, el objetivo de la sección destinada al agua debería integrar la gestión del agua en un marco más global de ordenación del territorio. En línea con los mismos criterios anteriores, el concepto de integración de acciones debería alcanzar tres niveles:

- la gestión integrada y conjunta de las cuencas fluviales internacionales;
- la gestión integrada y conjunta de los diversos recursos (aguas superficiales, aguas subterráneas, agua reciclada y desalinizada);

- la gestión integrada y conjunta con la participación de las diferentes administraciones involucradas (Comunidad, nacional, regional y local).

*Recomendación a medio plazo:*

En consecuencia, las medidas incluidas en el nuevo Interreg III deberían clasificarse siguiendo tres líneas:

- Medidas vinculadas con la prevención de riesgos, es decir, riadas, erosión, sequía, desertificación, etc.
- Medidas vinculadas a la mejora de la gestión orientada hacia la demanda del agua.
- Medidas vinculadas a la mejora del acceso de la utilización hídrica.

Estas tres líneas de base no deberían fundamentarse únicamente en los conceptos de la garantía de la conservación y recuperación del «medio físico», sino también en la garantía de la disponibilidad y acceso a un aprovechamiento racional y sostenible del agua. En España, la iniciativa Interreg III debería seguir prestando atención, siguiendo criterios de sostenibilidad y aprovechamiento del agua, a la red de infraestructuras hidráulicas nacional, que ha sido considerada tan fundamental como las redes de la transporte, comunicación o energía.









Comisión Europea

## **Hacia una gestión sostenible y estratégica de los recursos hídricos**

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas

2000 — 187 pp. — 21,0 x 29,7 cm

ISBN 92-828-7422-2

Precio en Luxemburgo (IVA excluido): 17 EUR



**BELGIQUE/BELGIE**

**Jean De Lannoy**  
Avenue du Roi 202/Koningslaan 202  
B-1190 Bruxelles/Brussel  
Tel. (32-2) 538 43 08  
Fax (32-2) 538 08 41  
E-mail: jean.de.lannoy@infoboard.be  
URL: <http://www.jean-de-lannoy.be>

**La librairie européenne/  
De Europese Boekhandel**

Rue de la Loi 244/Wetstraat 244  
B-1040 Bruxelles/Brussel  
Tel. (32-2) 295 26 39  
Fax (32-2) 735 08 60  
E-mail: mail@libeurop.be  
URL: <http://www.libeurop.be>

**Moniteur belge/Belgisch Staatsblad**

Rue de Louvain 40-42/Leuvenseweg 40-42  
B-1000 Bruxelles/Brussel  
Tel. (32-2) 552 22 11  
Fax (32-2) 511 01 84  
E-mail: e-sales@just.fgov.be

**DANMARK****J. H. Schultz Information A/S**

Herstedvang 12  
DK-2620 Albertslund  
Tlf. (45) 43 63 23 00  
Fax (45) 43 63 19 69  
E-mail: schultz@schultz.dk  
URL: <http://www.schultz.dk>

**DEUTSCHLAND****Bundesanzeiger Verlag GmbH**

Vertriebsabteilung  
Amsterdamer Straße 192  
D-50735 Köln  
Tel. (49-221) 97 66 80  
Fax (49-221) 97 66 82 78  
E-mail: Vertrieb@bundesanzeiger.de  
URL: <http://www.bundesanzeiger.de>

**ΕΛΛΑΔΑ/GREECE****G. C. Eleftheroudakis SA**

International Bookstore  
Panepistimiou 17  
GR-10564 Athina  
Tel. (30-1) 331 41 80/1/2/3/4/5  
Fax (30-1) 323 98 21  
E-mail: elebooks@netor.gr

**ESPAÑA****Boletín Oficial del Estado**

Trafalgar, 27  
E-28071 Madrid  
Tel. (34) 915 38 21 11 (libros),  
913 84 17 15 (suscripción)  
Fax (34) 915 38 21 21 (libros),  
913 84 17 14 (suscripción)  
E-mail: clientes@com.boe.es  
URL: <http://www.boe.es>

**Mundt Prensa Libros, SA**

Castelló, 37  
E-28001 Madrid  
Tel. (34) 914 36 37 00  
Fax (34) 915 75 39 98  
E-mail: librena@mundtprensa.es  
URL: <http://www.mundtprensa.com>

**FRANCE****Journal officiel**

Service des publications des CE  
26, rue Desaix  
F-75727 Paris Cedex 15  
Tel. (33) 140 58 77 31  
Fax (33) 140 58 77 00  
E-mail: europublications@journal-officiel.gouv.fr  
URL: <http://www.journal-officiel.gouv.fr>

**IRELAND****Alan Hanna's Bookshop**

270 LR Rathmines Road  
Dublin 6  
Tel. (353-1) 496 73 98  
Fax (353-1) 496 02 28  
E-mail: hanna@sai.ie

**ITALIA****Licosa SpA**

Via Duca di Calabria, 1/1  
Casella postale 552  
I-50125 Firenze  
Tel. (39) 055 64 83 1  
Fax (39) 055 64 12 57  
E-mail: licosa@licosa.com  
URL: <http://www.licosa.com>

**LUXEMBOURG****Messageries du livre SARL**

5, rue Raiffelsen  
L-2411 Luxembourg  
Tel. (352) 40 10 20  
Fax (352) 49 06 61  
E-mail: mail@mdl.lu  
URL: <http://www.mdl.lu>

**NEDERLAND****SDU Servicecentrum Uitgevers**

Christoffel Plantijnstraat 2  
Postbus 20014  
2500 EA Den Haag  
Tel. (31-70) 378 98 80  
Fax (31-70) 378 97 83

**ÖSTERREICH****Manz'sche Verlags- und  
Universitätsbuchhandlung GmbH**

Kohlmarkt 16  
A-1014 Wien  
Tel. (43-1) 53 16 11 00  
Fax (43-1) 53 16 11 67  
E-Mail: manz@schwinge.at  
URL: <http://www.manz.at>

**PORTUGAL****Distribuidora de Livros Bertrand Ld.ª**

Grupo Bertrand, SA  
Rua das Terras dos Vales, 4-A  
Apartado 60037  
P-2700 Amadora  
Tel. (351) 214 95 87 87  
Fax (351) 214 96 02 55  
E-mail: dlb@ip.pt

**Imprensa Nacional-Casa da Moeda, SA**

Sector de Publicações Oficiais  
Rua da Escola Politécnica, 135  
P-1250-100 Lisboa Codex  
Tel. (351) 213 94 57 00  
Fax (351) 213 94 57 50  
E-mail: spoc@incm.pt  
URL: <http://www.incm.pt>

**SUOMI/FINLAND****Akateeminen Kirjakauppa/  
Akademiska Bokhandeln**

Keskuskatu 1/Centralgatan 1  
PL/PB 128  
FIN-00101 Helsinki/Helsingfors  
P./fn (358-9) 121 44 18  
F./fax (358-9) 121 44 35  
Sähköposti: sps@akateeminen.com  
URL: <http://www.akateeminen.com>

**SVERIGE****BTJ AB**

Traktorvägen 11-13  
S-221 82 Lund  
Tlf. (46-46) 18 00 00  
Fax (46-46) 30 79 47  
E-post: btjeu-pub@btj.se  
URL: <http://www.btj.se>

**UNITED KINGDOM****The Stationery Office Ltd**

Customer Services  
PO Box 29  
Norwich NR3 1GN  
Tel. (44) 870 60 05-522  
Fax (44) 870 60 05-533  
E-mail: book.orders@theso.co.uk  
URL: <http://www.isoofficial.net>

**ÍSLAND****Bokabud Larusar Blöndal**

Skólavordustig, 2  
IS-101 Reykjavik  
Tel. (354) 552 55 40  
Fax (354) 552 55 60  
E-mail: bokabud@simnet.is

**NORGE****Swets Blackwell AS**

Ostenjoveien 18  
Boks 6512 Etterstad  
N-0606 Oslo  
Tel. (47-22) 97 45 00  
Fax (47-22) 97 45 45  
E-mail: info@no.swetsblackwell.com

**SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA****Euro Info Center Schweiz**

c/o OSEC  
Stampfenbachstraße 85  
PF 492  
CH-8035 Zürich  
Tel. (41-1) 365 53 15  
Fax (41-1) 365 54 11  
E-mail: eics@osec.ch  
URL: <http://www.osec.ch/eics>

**BĂLGARIA****Europress Euromedia Ltd**

59, blvd Vitosha  
BG-1000 Sofia  
Tel. (359-2) 980 37 66  
Fax (359-2) 980 42 30  
E-mail: Milena@mbox.cil.bg

**ČESKÁ REPUBLIKA****ÚSIS**

odd. Publikaci  
Havlikova 22  
CZ-130 00 Praha 3  
Tel. (420-2) 24 23 14 86  
Fax (420-2) 24 23 11 14  
E-mail: publikace@usiscr.cz  
URL: <http://www.usiscr.cz>

**CYPRUS****Cyprus Chamber of Commerce  
and Industry**

PO Box 21455  
CY-1509 Nicosia  
Tel. (357-2) 88 97 52

**EESTI****Eesti Kaubandus-Tööstuskoda**

(Estonian Chamber of Commerce and Industry)  
Toom-Kooli 17  
EE-0001 Tallinn  
Tel. (372) 646 02 44  
Fax (372) 646 02 45  
E-mail: einfo@koda.ee  
URL: <http://www.koda.ee>

**HRVATSKA****Mediatrade Ltd**

Pavla Hatza 1  
HR-10000 Zagreb  
Tel. (385-1) 481 94 11  
Fax (385-1) 481 94 11

**MAGYARORSZAG****Euro Info Service**

Expo tér 1  
Hungexpo Európa Központ  
PO Box 44  
H-1101 Budapest  
Tel. (36-1) 264 82 70  
Fax (36-1) 264 82 75  
E-mail: euroinfo@euroinfo.hu  
URL: <http://www.euroinfo.hu>

**MALTA****Miller Distributors Ltd**

Malta International Airport  
PO Box 25  
Luqa LQA 05  
Tel. (356) 66 44 88  
Fax (356) 67 67 99  
E-mail: gwirth@usa.net

**POLSKA****Ars Polona**

Krakowskie Przedmiescie 7  
Skr. pocztowa 1001  
PL-00-950 Warszawa  
Tel. (48-22) 826 12 01  
Fax (48-22) 826 62 40  
E-mail: books119@arspolona.com.pl

**ROMÂNIA****Euromedia**

Str. Dr. Marcovici, 9, sector 1  
RO-70749 Bucuresti  
Tel. (40-1) 315 44 03  
Fax (40-1) 315 44 03  
E-mail: euromedia@mailcity.com

**ROSSIYA****CCCEC**

60-Ieliya Oktyabrya Av. 9  
117312 Moscow  
Tel. (7-095) 135 52 27  
Fax (7-095) 135 52 27

**SLOVAKIA****Centrum VTI SR**

Nám. Slobody, 19  
SK-81223 Bratislava  
Tel. (421-7) 54 41 83 64  
Fax (421-7) 54 41 83 64  
E-mail: europ@ibb1.slik.stuba.sk  
URL: <http://www.stk.stuba.sk>

**SLOVENIJA****Gospodarski Vestnik**

Dunajska cesta 5  
SLO-1000 Ljubljana  
Tel. (386) 613 09 16 40  
Fax (386) 613 09 16 45  
E-mail: europ@gvestnik.si  
URL: <http://www.gvestnik.si>

**TÜRKIYE****Dünya Infotel AS**

100, Yil Mahallesi 34440  
TR-80050 Bagcilar-Istanbul  
Tel. (90-212) 629 46 89  
Fax (90-212) 629 46 27  
E-mail: infotel@dunya-gazete.com.tr

**ARGENTINA****World Publications SA**

Av. Cordoba 1877  
C1120 AAA Buenos Aires  
Tel. (54-11) 48 15 81 56  
Fax (54-11) 48 15 81 56  
E-mail: wpbooks@infovia.com.ar  
URL: <http://www.wpbooks.com.ar>

**AUSTRALIA****Hunter Publications**

PO Box 404  
3067 Abbotsford, Victoria  
Tel. (61-3) 94 17 53 61  
Fax (61-3) 94 19 71 54  
E-mail: jpdavies@ozemail.com.au

**CANADA****Les éditions La Liberté Inc.**

3020, chemin Sainte-Foy  
G1X 3V6 Sainte-Foy, Québec  
Tel. (1-418) 658 37 63  
Fax (1-800) 567 54 49  
E-mail: liberte@mediom.qc.ca

**Renouf Publishing Co. Ltd**

5369 Chemin Canotek Road Unit 1  
K1J 9J3 Ottawa, Ontario  
Tel. (1-613) 745 26 65  
Fax (1-613) 745 76 60

**EGYPT****The Middle East Observer**

41 Sherif Street  
Cairo  
Tel. (20-2) 392 69 19  
Fax (20-2) 393 97 32  
E-mail: inquiry@meobserver.com  
URL: <http://www.meobserver.com.eg>

**INDIA****EBIC India**

3rd Floor, Y. B. Chavan Centre  
Gen. J. Bhosale Marg.  
400 021 Mumbai  
Tel. (91-22) 282 60 64  
Fax (91-22) 285 45 64  
E-mail: ebic@giabm01.vsnl.net.in  
URL: <http://www.ebicindia.com>

**JAPAN****PSI-Japan**

Asahi Sanbancho Plaza #206  
7-1 Sanbancho, Chiyoda-ku  
Tokyo 102  
Tel. (81-3) 32 34 69 21  
Fax (81-3) 32 34 69 15  
E-mail: books@psi-japan.co.jp  
URL: <http://www.psi-japan.co.jp>

**MALAYSIA****EBIC Malaysia**

Suite 45.02, Level 45  
Plaza MBI (Letter Box 45)  
8 Jalan Yap Kwan Seng  
50450 Kuala Lumpur  
Tel. (60-3) 21 62 62 98  
Fax (60-3) 21 62 61 98  
E-mail: ebic-kl@mcl.net.my

**MÉXICO****Mundt Prensa México, SA de CV**

Rio Pánuco, 141  
Colonia Cuauhtémoc  
MX-06500 México, DF  
Tel. (52-5) 533 56 58  
Fax (52-5) 514 67 99  
E-mail: 101545.2361@compuserve.com

**PHILIPPINES****EBIC Philippines**

19th Floor, PS Bank Tower  
Sen. Gil J. Puyat Ave. cor. Tindalo St.  
Makati City  
Metro Manila  
Tel. (63-2) 759 66 80  
Fax (63-2) 759 66 90  
E-mail: eccppom@globe.com.ph  
URL: <http://www.eccp.com>

**SOUTH AFRICA****Eurochamber of Commerce in South**

PO Box 781738  
2146 Sandton  
Tel. (27-11) 884 39 52  
Fax (27-11) 883 55 73  
E-mail: info@eurochamber.co.za

**SOUTH KOREA****The European Union Chamber  
of Commerce in Korea**

5th Fl, The Shilla Hotel  
202, Jangchung-dong 2 Ga, Chung-ku  
100-392 Seoul  
Tel. (82-2) 22 53-5631/4  
Fax (82-2) 22 53-5635/6  
E-mail: euccck@euccck.org  
URL: <http://www.euccck.org>

**SRI LANKA****EBIC Sri Lanka**

Trans Asia Hotel  
115 Sir chittampalam  
A. Gardiner Mawatha  
Colombo 2  
Tel. (94-1) 074 71 50 78  
Fax (94-1) 44 87 79  
E-mail: ebicst@ilmin.com

**UNITED STATES OF AMERICA****Bernan Associates**

4611-F Assembly Drive  
Lanham MD20706  
Tel. (1-800) 274 44 47 (toll free teleph)  
Fax (1-800) 865 34 50 (toll free fax)  
E-mail: query@bernan.com  
URL: <http://www.bernan.com>

**ANDERE LÄNDER/OTHER COUNTRY  
AUTRES PAYS**

Bitte wenden Sie sich an ein Büro Ih  
Wahl/Please contact the sales office  
your choice/Veuillez vous adresser à  
bureau de vente de votre choix

Office for Official Publications of the E  
Communities  
2, rue Mercier  
L-2985 Luxembourg  
Tel. (352) 29 29-42455  
Fax (352) 29 29-42758

---

Precio en Luxemburgo (IVA excluido): 17 EUR



OFICINA DE PUBLICACIONES OFICIALES  
DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

L-2985 Luxembourg

ISBN 92-828-7422-2



9 789282 874226 >