

# Nueva Cultura del Agua y Directiva Marco: el caso de la Cuenca Mediterránea Andaluza

## Resumen

En el artículo se ha tratado de mostrar que estamos ante un cambio de paradigma, sancionado legalmente por la Directiva Marco el Agua, que pone el acento en los ecosistemas acuáticos y en la calidad del agua, así como en la garantía de suministro en condiciones de cambio climático. Que dicho cambio es urgente y preceptivo en un Estado de Derecho. Y que la Administración del Agua Andaluza (AAA) no se ha tomado con rigor estas exigencias y urgencias, que ha de proveer contando con la participación de los agentes sociales y del público en general.

**Francisco Puche Vergara**

Economista ecológico, librero y presidente de la Red Andaluza de la Nueva Cultura del Agua.

## 1. Introducción

Para situarnos con comodidad, podemos decir que el año 2000 marca el inicio de una nueva era en cuanto al agua se refiere. Legalmente se aprueba la Directiva Marco del Agua (DMA, 200/60/CE), que consagra como modelo lo que desde algunos años anteriores se ha venido a denominar *Nueva Cultura del Agua*. En 2001 se publica el III Informe del IPCC (y en 2007 el IV) sobre el cambio climático en curso y los serios impactos para los ecosistemas hídricos que del mismo se van a derivar; y, en 2004, se deroga el trasvase del Ebro, después de una lucha social histórica.

Esta nueva era que hemos dado en fechar con el cambio de siglo, y que marca el fin de otra denominada estructuralista y de oferta, pone el acento en la visión ecosistémica del agua (hablamos de ecosistemas acuáticos en vez del recurso *agua*), en las interrelaciones entre las distintas masas de agua y en su interacción, en la relación del agua y el territorio, en la calidad del recurso y en los procesos de deliberación y participación democráticos.

Que la vieja política de obras *ingenieriles* y abandono del Dominio Público Hidráulico está finalizada lo muestran los siguientes datos:

- Una elevada presión sobre los recursos hídricos, con un Índice de Explotación Hídrica (captación total de agua respecto a los recursos renovables) del 33%, siendo España el tercer país de Europa con mayor presión, después de Malta y Chipre (FNCA, 2008, p. 3).

- España, con unas 1.200 grandes presas, es el primer país del mundo en número de presas por habitante, y cuarto en números absolutos (después de China, India y EEUU).
- De las 699 masas de aguas subterráneas que ocupan el 70% de todo el territorio español, sólo el 26% (181) han sido identificadas como masas de agua en condiciones de cumplir los objetivos medioambientales de la DMA, y sólo el 11% de las aguas superficiales (ríos y lagos) están en la misma situación (GREENPEACE, 2005).
- Según la European Water Association (FNCA, 2008), en 2005, el consumo por persona de los españoles era el tercero más alto del mundo, después de EEUU y Japón.
- La industria química ha puesto en circulación, en Europa, más de 3.000 ingredientes activos para la salud, de las que sólo han sido analizadas unas 100, en cuanto a los efectos sobre el medio ambiente. Por ello se están estudiando (BARCELÓ *et al.* en FNCA, 2008, p. 115) lo que se llama contaminantes emergentes (pesticidas, fármacos, drogas, etc.) que son contaminantes muy peligrosos y distribuidos en el medio, que han alcanzado ya a las aguas potables.
- Según el IGME, y el Libro Blanco del Agua, (LBA) (1998, p. 309), la mitad de las aguas embalsadas está en un estado avanzado de eutrofización.

Por ello tenemos que estar de acuerdo con Naredo (en FNA, 2007, p.24) cuando afirma que «si tras un siglo de grandes obras hidráulicas promovidas por el Estado, no se ha conseguido satisfacer las exigencias de agua de la población, ni erradicar los efectos nocivos de la sequía, pero sí deteriorar gravemente los ecosistemas acuáticos y la hidrología superficial y subterránea del país, deberíamos corregir el camino de gestión adoptado».

Por ello tampoco es casual que en la DMA no aparece el término *infraestructura*, ni se menciona el balance entre recursos y *demandas* tan centrales en la antigua planificación, sino que la Directiva está orientada a la protección de los ecosistemas acuáticos y a la calidad de las aguas: se trata de una Directiva inequívocamente medioambiental.

## 2. Escenarios de futuro en el siglo de la sostenibilidad

¿Porqué ha de ser el siglo de la sostenibilidad?, y ¿a qué nos referimos cuando hablamos de sostenibilidad? La primera pregunta es de fácil respuesta: porque el modelo económico, social y ambiental en el que estamos es insostenible. Es un modelo *crecientista*, es decir, se ve obligado a aumentar constantemente el uso de materiales, energía y entropía de forma exponencial, hasta el infinito, en un planeta finito y que ha superado su capacidad de carga mundial. Si quisiéramos extender hoy mismo el modelo de vida occidental al resto de los países del mundo necesitaríamos de tres a cinco planetas, y esto es imposible porque ya hemos llenado el mundo. Según los cálculos de la huella ecológica mundial, desde 1985 estamos consumiendo por encima de la capacidad biorregenerativa del planeta. Es un modelo que fuerza las capacidades de equilibrio y autodepurativas del mundo, como podemos verlo en el cambio climático de origen antropogénico, o en la pérdida de especies y de recursos, como es el caso del petróleo, del agua, de la tierra fértil, etc.

Estamos en un escenario denominado de la cuádruple crisis: del pico del petróleo, del cambio climático, de la pérdida de recursos y biodiversidad (se habla de que nos acercamos a la sexta gran extinción) y de la creciente desigualdad y pobreza mundiales. Todo esto es insostenible, no podrá durar mucho. Por ello este es el siglo para enderezar el mal camino, el siglo de la negación de la insostenibilidad o el siglo de la sostenibilidad.

Por sostenibilidad entendemos, en principio, lo que dice el Informe Brundtland (1987, p. 67) y que se repite de forma incompleta. Dice así:

"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Encierra en sí dos conceptos fundamentales:

- *el concepto de necesidades, en particular las necesidades esenciales de los pobres, a los que se debería otorgar prioridad preponderante;*
- *la idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.»*

La idea original no habla para nada de crecimiento, que se suele confundir con la idea de desarrollo; y menos de crecimiento sostenido, que es lo contrario de sostenibilidad. Según la definición completa anteriormente transcrita, sostenibilidad contiene una exigencia de *justicia intergeneracional* (no se pueden deteriorar las bases de sustentación: tierra fértil, pesquerías, pastizales, bosques, ciclos de nutrientes, etc.), una exigencia de *equidad intrageneracional* (la prioridad de las necesidades de los pobres), y de *límites* (los que el medio impone al estado de la técnica y de la organización social).

A partir de estas ideas podemos afirmar que para mantener la sostenibilidad del planeta y de las sociedades presentes y futuras es necesario no tener una huella ecológica por encima de la capacidad de carga del planeta; que hay que mantener sanos los ecosistemas (ahora el 60% están en franco deterioro, según la evaluación realizada por NNUU en 2005); y que hay que satisfacer primero las necesidades básicas de los cerca de tres mil millones de personas que, o pasan hambre, o que no tienen agua potable, o que han sido de desposeídas y expulsados de sus tierras; y luego cerrar la brecha de la desigualdad mundial (relación entre los ingresos del 20% de países más ricos respecto al 20% de los más pobres) que desde 1960 hasta hoy se ha multiplicado por 2,5 veces (IDH, 1999, p.3). En lo relativo al agua, es necesario cambiar de modelo y de políticas.

### 3. Escenarios del agua en el siglo XXI

A nivel mundial podemos decir que, en una población de 6.500 millones de personas, existen más de mil sin *acceso al agua potable*, y unas dos mil sin alcantarillado; y, si continúa la contaminación de ríos y acuíferos y los escenarios de incremento de población (que con las tasas actuales del 1,3% llegaríamos a nueve mil millones en 2050), el déficit objetivo de agua para una gran cantidad de población resultaría insoportable. Y como sabemos, los Objetivos de Desarrollo del Milenio de NNUU no se están cumpliendo.

El otro elemento de los escenarios futuros es el *cambio climático*, que afectará notablemente a los ecosistemas acuáticos y al ciclo el agua. Con los modelos regionales en los que se llevan años trabajando, del tipo UE Prudence, se tiene mucha más resolución que con los globales, pudiéndose ajustar las predicciones a territorios específicos. Por ejemplo, para el ámbito mediterráneo las tendencias, cuyos efectos serán mayores o menores en función de los escenarios de mitigación que se alcancen, se pueden caracterizar como sigue:

- 1º Mayor frecuencia e intensidad de las sequías.
- 2º Descensos de las precipitaciones: en Ayala (2002) se calcula, en base a unos aumentos de temperatura media de 2,5°C para 2060, una reducción de los recursos del 34% en la cuenca del Guadalquivir y el 31% en la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA).
- 3º Subida del nivel del mar. La mera extrapolación de lo ocurrido en la década 1990-2000, según los registros del mareógrafo de Alicante que señalaban unas subidas de 6,5 mm/año, daría para 2050 una subida del nivel del Mediterráneo de 32,5 cm. (AYALA, 2002)
- 4º Aumento de la evaporación, que según los cálculos del citado Ayala (2002), en 2060, y para la hipótesis de un 2,5°C de aumento de temperaturas, serían de un 40% adicional en humedales y embalses situados en la CMA.
- 5º Aumento de los incendios forestales como fenómeno inducido por la sequía, la mayor evaporación y las olas de calor.
- 6º Mayor frecuencia de olas de calor, como ya se viene comprobando en las últimas décadas. Las máximas registradas en los 90 fueron de 46,5°C en Sevilla, 44°C en Málaga, 42,5°C en Valencia, temperaturas que no se alcanzaban desde muchos años atrás y que se han vuelto a repetir en los comienzos de este siglo.
- 7º Incremento de las temperaturas de las aguas oceánicas, que es una de las causas de la elevación del nivel del mar.
- 8º Mayor frecuencia e intensidad de temporales y las correspondientes inundaciones.

«En el Mediterráneo aumentará el estrés hídrico, las olas de calor y los incendios forestales. Esto podría originar un desplazamiento generalizado hacia el norte del turismo veraniego, la agricultura y los ecosistemas»

«En el sur de Europa, la disponibilidad de agua durante el verano podría caer un 20-30% a raíz de un calentamiento global de 2° C, y un 40-50% si el aumento es de 4° C» (INFORME STERN, 2007, p. 147).

## 4. La Nueva Cultura del Agua (NCA) y la Directiva Marco del Agua (DMA)

Aunque empieza a ser un lugar común hablar de una nueva cultura del agua es bueno rememorar sus criterios básicos:

### Principios de la Nueva Cultura del Agua (NCA)

- 1º. El agua se considera en sus ecosistemas acuáticos, además de como recurso.
- 2º. La conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos así como la calidad del recurso son las piezas fundamentales de la NCA.
- 3º. No hay por tanto gestión adecuada del agua y de sus ecosistemas sin gestión del territorio. Las tensiones entre el agua como recurso y los ecosistemas acuáticos obligan a racionalizar la gestión, los usos del recurso y a establecer una jerarquía de prioridades: hay límites.
- 4º. La gestión ha de ser participativa, con una suficiente presencia de los actores ambientales.

La Directiva Marco del Agua recoge gran parte de estos planteamientos, por lo que se ha dicho que es una ley básicamente medioambiental.

En efecto, la Directiva empieza con una declaración de principios sumamente importante que modifica la visión economicista que, en general, se tiene del agua, diciendo expresamente que «el agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal» (considerando 1).

Y nada más empezar el articulado establece como finalidad de la Directiva la de «establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas» (art. 1º) Para lograr esta finalidad establece unos objetivos concretos que son los siguientes:

- a) Prevenir todo deterioro adicional y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos.
- b) El uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
- c) Reducir o suprimir de forma gradual las sustancias contaminantes, según su peligrosidad, vertidas al medio acuático, así como la reducción de la contaminación de las aguas subterráneas.

- d) Contribuir a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.
- e) Y cumplir un calendario: en 2015 hay que alcanzar el buen estado ecológico de todas las masas de agua.

## 5. Desarrollo de los objetivos de la DMA y algunas medidas básicas

La DMA establece en el artículo 1º cuatro objetivos fundamentales, y dos más en los artículos 9º y 14º, que son los que marcan el cambio de paradigma, por el que los criterios de la administración no se han de limitar a hacer obras de regulación y extracción a la carta para los voraces consumidores (regantes, urbanizadores, industrias y público) como hasta ahora, sino que aparecen criterios nuevos vinculados a otros tantos objetivos, que detallamos a continuación:

- **Criterio ecosistémico (criterio 1):** prevención de todo deterioro y mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y a los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes, hasta alcanzar su «buen estado».
- **Criterio de sostenibilidad y de protección (criterio 2):** promover el uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
- **Criterio de calidad (criterio 3):** reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y suprimir la procedente de sustancias peligrosas prioritarias, enumeradas en el anexo X de la DMA.
- **Criterio de garantía y de subsidiaridad (criterio 4):** paliar los efectos de las inundaciones y las sequías, garantizando el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado.
- **Criterio económico, de eficacia y equidad (criterio 5):** recuperar costes de los servicios del agua, incluidos los medioambientales y los del recurso, teniendo en cuenta los efectos sociales, para que los precios indiquen la escasez del recurso y se aplique el principio del que contamina paga (si no es posible prevenir).
- **Criterio de democracia (criterio 6):** fomentar la participación activa de todas las partes interesadas y del público en general.

## 5.1. Desarrollo de los criterios ecosistémico y de calidad (1 y 3)

En los ríos es necesario el establecimiento de los regímenes de caudales ambientales, definidos con criterios científicos independientes, con regímenes variables que simulen el natural y no con cantidades fijas.

A modo de ejemplo sirvan dos casos ya definidos con criterios científicos independientes:

- a) En propuesta de caudales ambientales para el Ebro, por la Fundación Nueva Cultura del Agua (2006), se han llegado a las siguientes conclusiones:
  - Los planes hidrológicos de cuenca de los años 90 hoy día no cumplen los criterios ambientales de la DMA.
  - Los valores calculados llegan hasta el 50% del régimen natural el río, por lo que estos caudales deberían reservarse antes de disponer agua para otros usos.
  - Las políticas territoriales deberán estar sometidas a la disponibilidad de agua y a la conservación del buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos.
- b) La propuesta del profesor García Jalón, para la Cuenca Sur, en la que «el caudal mínimo, ecológicamente aceptable, que se ha determinado en estos ríos, supone un porcentaje de la media natural cuyo cumplimiento se considera necesario, no sólo para el mantenimiento de las especies piscícolas y bentónicas, sino también de un hábitat apropiado para las mismas y un cauce estable y en buenas condiciones», se recoge en la Tabla 1.

Estos resultados que superan con mucho ese 10% que, como regla, provisionalmente, le tienen asignados los Planes de Cuenca, no resultan nada extraños habida cuenta que la definición de «buen estado» que hace la DMA reza así: que los indicadores «sólo se desvían ligeramente de los valores normalmente asociados con el tipo de masa superficial en condiciones inalteradas» (DMA, Anexo V, cuadro 1.2).

Esa regla del 10%, importada de EEUU, procede de las reglas de Tennat, que asociaba este caudal a una situación por debajo de la cual se producirían

daños irreversibles en los ecosistemas acuáticos. Pero daba un 30% para que hubiese un buen estado de conservación y hasta un 60% para proporcionar un estado excelente.

Como dice el LBA (p. 264), «al ser la calidad general de las aguas continentales españolas no del todo satisfactorias [...] la capacidad de autodepuración de nuestros ríos queda pronto superada [...] por lo que el establecimiento de caudales mínimos ha de hacerse también por razones sanitarias».

A la vista de todo lo anterior, en tanto no exista un régimen de caudales ambientales para todo río o tramo del mismo, debe establecerse una moratoria en el otorgamiento de nuevas concesiones para evitar nuevas hipotecas que lastren o imposibiliten el establecimiento de caudales ambientales adecuados.

El cumplimiento efectivo del régimen de caudales ambientales requiere controlar el Dominio Público Hidráulico en el cumplimiento de las concesiones y autorizaciones, agilizar la tramitación de los expedientes de caducidad y revisión de concesiones, liberándose de las denominadas «en cartera» (BRUFAO, 2008) y de las desorbitadas a la luz de la disminución de caudales observados en todas las cuencas en los últimos 25 años.

En los ríos es necesario controlar la calidad del agua, por ello hay que completar toda la depuración urbana adaptando las depuradoras a las necesidades reales, controlar los vertidos y promocionar la agricultura ecológica.

A los ríos hay que devolverles la conectividad tanto longitudinal, como transversal y en profundidad, para ello hay que restaurar la vegetación de ribera tal como es en forma natural, proceder a la demolición de presas y azudes sin funcionalidad, es decir hacer un plan de deconstrucción (caso del embalse fallido de Montejaque, en Málaga), limitar la concesión de permisos de canteras y graveras y revisar la caducidad de las actuales (caso de río Grande, en Málaga), y delimitar, vigilar y recuperar el Dominio Público Hidráulico, frecuentemente ocupado por campos de golf, urbanizaciones y otras instalaciones permanentes.

Tabla 1. Porcentaje de la media natural que suponen estos caudales ecológicos

Ríos	Tipo de año	%
Guadiaro	Seco	17
	Normal	39
Genal	Seco	47
	Normal	84
Guadalmansa	Seco	19
	Normal	63
Gualdamina	Seco	40
	Normal	70
Guadaiza	Seco	15
	Normal	52
Fuengirola	Seco	32
	Normal	81
Grande	Seco	39
	Normal	70
Guadalhorce	Seco	23
	Normal	44
Campanillas	Seco	32
	Normal	86

Fuente: GARCÍA JALÓN (1998).

En los acuíferos, el criterio ecosistémico obliga a devolverle agua a los acuíferos que están en distintas situaciones de riesgo por sobreexplotación, o lo que es lo mismo, a controlar las extracciones clandestinas y revisar, en su caso, las concesiones. Con el resto hay que tener en cuenta sus relaciones ecosistémicas con los demás acuíferos terrestres y acuáticos asociados que mantienen los ecosistemas terrestres (bosques de galería, etc.) asociados a los ríos.

No hay que olvidar que en los acuíferos, aunque se reciba poca o ninguna luz, existen al menos cuatro tipos de biotopos que albergan especies vivas adaptadas, frágiles y con muchos endemismos: las cavernas, los manantiales, la zona hiporréica y la zona saturada profunda. En general, la flora bacteriana contribuye a la depuración y filtración de las aguas.

Dada la importancia que al agua para consumo humano ha de tener, la protección de los perímetros de captación es de una urgencia extrema, antes de que continúe su deterioro. Por ello también la DMA dedica todo el artículo 7º a este asunto, y establece no sólo que hay que considerar las que actualmente se usan para ese fin, sino también las que vayan a hacerlo en el futuro. Este tipo de aguas deben cumplir, como las demás, los objetivos medioambientales (OMA), pero adicionalmente los Estados han de dedicarle una especial protección «con objeto de evitar el deterioro de su calidad, contribuyendo así a reducir el nivel del tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable».

¿Por qué esta preocupación por reducir el tratamiento potabilizador? La propia Comisión de la CE respondió en 1990 en la publicación titulada *El Libro Verde del Medio Ambiente Urbano*. Podemos leer en el tomo dedicado a Contribuciones de los expertos (pp.72 ss.) que «existe una relación entre el aumento del cáncer y la concentración de trihalometanos que se forman como consecuencia de la cloración de las aguas»; e igualmente «hay una relación entre el consumo de aguas cloradas y el aumento de riesgo de lesiones cardiovasculares»; asimismo «las pruebas para localizar fuentes de mutágenos en las aguas potables, la principal es la desinfección mediante cloro».

Por estas razones en Europa el 50% de la población consume agua de boca embotellada, tratándose de un gran negocio que está en manos de cuatro grandes multinacionales (Nestlé, Danone, Coca-Cola y Pepsi-Cola), y en el que dominan más del 30% del mercado mundial. Por esta razón, y por su mala calidad organoléptica, en países como México se consume más agua embotellada que en su vecino Estados Unidos (UNESCO, 2007, p.79 Gráfico II).

Resulta también llamativo el hecho de que sigan existiendo aguas subterráneas dónde no se han realizado estudios de calidad, y, peor aún, que cuando se han realizado no se han analizado gran parte de las sustancias contaminantes (Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga, Tomo III, p. 106) Dada la lógica importancia que la DMA concede a la calidad de las aguas, es necesario mejorar los conocimientos, controles y seguimiento del estado de todas las aguas (Art. 8º de la DMA).

Entendemos que dado el carácter imprescindible e insustituible del agua de boca, y el carácter oligopólico al que tiende el mercado, estamos ante un bien común que debe sustraerse a la empresa privada y pasar a propiedad y gestión públicas, con control social, reservándose las mejores aguas para satisfacer este derecho, que merece como el que más la categoría de derecho fundamental. Por tanto habría que rescatar estas concesiones y modificar la ley.

### Sobre las aguas costeras:

El primer kilómetro de costa alberga el 65% de la población de Málaga, por ejemplo, y recibe a la mayor parte del turismo, que sigue siendo de sol y playa (el golf apenas atrae el 1,5% el total) Estas presiones implican un riesgo muy alto de llegar a situaciones insostenibles (SALAT, 2008).

Para paliar esta situación el MIMAM (2007) ha presentado un documento en el que plantea una estrategia de sostenibilidad de la costa tendente a: frenar la ocupación de la franja costera, recuperar funcionalidad física o natural del litoral o mitigar los efectos del cambio climático. Igualmente, la Comisión Europea prepara una Directiva de Estrategia Marina (DEM), que se puede considerar una extensión de lo que propone la DMA.

Desde una perspectiva holística, hay que recordar que los sistemas fluviales y las avenidas tienen un papel relevante en la formación de los sistemas costeros, al ser la principal fuente de material sedimentario. Asimismo, los aportes de agua de baja salinidad y elevado contenido en nutrientes constituyen un elemento fundamental en el mantenimiento de las cadenas tróficas en las aguas costeras. La dinámica degeneración-regeneración de las playas, una o dos veces por año, da una idea exacta del coste de haber apresado los principales ríos.

Por ello para que recuperen el buen potencial ecológico habrá que devolverles el caudal ambiental que les corresponda, como restricción previa que no se incorpora a los sistemas de explotación, con la única preferencia del abastecimiento a poblaciones. Una idea del orden de magnitud nos lo ha proporcionado ya el informe científico independiente de García Jalón, reseñado más arriba.

En el caso de los embalses, como casi todos sirven para abastecimiento, habrá que proteger las aguas que reciben con vistas a cumplir con la mejor calidad prepotable que permita minimizar posteriormente los tratamientos de desinfección, especialmente controlando la contaminación difusa de la agricultura y los vertidos urbanos mal depurados.

## 5.2. Criterio de sostenibilidad y protección (2)

La idea de sostenibilidad va unida a la de protección y al largo plazo. Es tan sencillo como mantener los soportes y acervos que proporcionan los servicios, por que si consumimos el patrimonio y la renta, para el día de mañana no quedará nada.

Esto se consigue devolviendo a las distintas masas de agua su buen estado, que implica, para las aguas superficiales, que tanto su estado ecológico como su estado químico sean, al menos, buenos (DMA, Anexo V, Cuadro 1.2) y, para las subterráneas, que tanto su estado cuantitativo como su estado químico sean, al menos, buenos (mismo Anexo).

En el caso de las aguas subterráneas, desde el punto de vista cuantitativo, se trata de garantizar un equilibrio entre la extracción y la alimentación, y, más en concreto, de disponer para usos humanos sólo el «valor medio interanual de la tasa de recarga menos el flujo interanual medio requerido para conseguir la protección del agua superficial asociada» (DMA, definición 27). Y para la protección de las aguas subterráneas la UE ha publicado la Directiva 2006/118/CE, que tiene como objetivo la protección de esta aguas a las que considera «que son los recursos hídricos más sensibles e importantes de la UE» (considerando 2).

Esta regla es muy clara e invita a tener un mayor conocimiento de los acuíferos, tanto desde el punto de vista de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados; y de las características de los acuíferos y sus tasas de renovación; como de la calidad de sus aguas.

En orden a la protección, habría que aprovechar las posibilidades que la legislación nos ofrece. En efecto, la Ley 11/2005 que reforma el PHN, establece la posibilidad de reservas hidrológicas por motivos ambientales, de forma que podrán reservarse ciertos ríos, tramos fluviales, acuíferos y masas de agua

para su conservación en estado natural, reserva que podrá condicionar futuras autorizaciones y concesiones. Esta mejora de los ecosistemas acuáticos supone una mejora en la calidad del agua consumida y un aumento en la garantía de suministro.

### 5.3. Criterio de garantía y subsidiaridad (4)

Se trata de paliar los efectos de las inundaciones y las sequías, garantizando el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado (DMA, art. 2º,e). Se trata también, como en la planificación clásica, de asegurar el volumen y la disposición en tiempo, forma y calidad adecuada de las aguas «necesitadas» para distintos usos.

En la reciente Directiva de Inundaciones (2007/60/CE), se adopta un enfoque no estructural y se insiste reiteradamente en la idea de «dar espacio» a los ríos, o lo que es lo mismo, en restablecer las llanuras aluviales de inundación ante la agravación de las mismas por el cambio climático. Esta Directiva, al contrario que la DMA, no es imperativa sino que recomienda este enfoque, dejando la iniciativa a los Estados miembros. En todo caso, este planteamiento, de nuevo, nos remite a la delimitación del Dominio Público Hidráulico, al rescate de las zonas ocupadas por instalaciones permanentes (campos de golf, urbanizaciones, etc.), al aumento de la policía fluvial y a la deconstrucción de encauzamientos, embovedados, espigones, etc. que contradicen ambas Directivas.

Con las perspectivas el cambio climático y las reducciones de caudal ya comprobadas por diversas razones (en la Cuenca del Segura, según la Oficina de Planificación, en 2003, se ha calculado que las series de 66 años arrojan una sobreestimación del 37% respecto a series de 25 años), puede afirmarse que Andalucía, por ejemplo, siempre estará en alerta o pre-alerta de sequía. En enero del 2005 las reservas de aguas en la Cuenca del Guadalquivir estaban al 71% de su capacidad de embalse, una situación de riesgo nulo; en mayo del año siguiente se anunció el estado de alerta por sequía, las reservas habían bajado al 44%. En un año todos los sistemas que abastecen a 4 millones de personas pasaron de la normalidad al estado de emergencia. La sequía es, pues, estructural, ordinaria y casi permanente. Lo que habrá, además, son sequías prolongadas.

**Acercas de las sequías prolongadas**

Para las situaciones de sequía extrema o prolongada, es necesario tener preparados planes de sequía de ámbito local, provincial o regional, que incluyan como medidas fuertes las siguientes: el uso de acuíferos estratégicos sostenibles a largo plazo, los contratos de cesión de usos de la agricultura al abastecimiento o los bancos coyunturales de agua con control y regulación públicos, riegos deficitarios, prohibición de usos recreativos y de lujo (piscinas, riego de jardines, etc.), incremento del uso de aguas regeneradas y disminución de la presión en las redes urbanas. En épocas de «sequía ordinaria», los acuíferos estratégicos se deben dejar recargar.

Los bancos de agua regulados públicamente, que flexibilizan los sistemas concesionales, sustituyen las transferencias de cuencas (a la que son tan proclives los viejos planificadores) por transferencias de usos.

Esto significa que hay que adaptar los sistemas de explotación a la capacidad de carga hídrica y ecosistémica mediterránea en escenarios de cambio climático. No son sostenibles sistemas urbanos dispersos y despilfarradores. El regadío hay que adaptarlo al clima, y los sistemas de riego, salvo huertas históricas, tienen que usar sistemas de goteo; hay que modificar los tipos de plantas de jardines, erradicando el césped; y hay excesivos campos de golf en Andalucía, sólo justificados por la especulación urbanística que llevan aparejada, lo que implica que para hacer la adaptación al cambio climático y a la sequía estructural debe hacerse un plan de retirada de campos de golf, empezando por los que ocupan Dominio Público Hidráulico.

Se trata de aplicar el criterio de subsidiaridad recogido expresamente en la DMA: «las decisiones deben tomarse al nivel más próximo posible a los lugares donde el agua es usada o se halla degradada [...] en la ejecución de medidas destinadas a garantizar la protección y el uso sostenible del agua en el marco de la cuenca hidrográfica». Por eso los trasvases, más o menos distantes, no son recomendados por la DMA.

Como dicen Estevan y Naredo (2004, p. 4) «la experiencia demuestra que la inmensa mayoría de los problemas del agua admiten soluciones locales, esto es, de rango municipal, comarcal o de subsistema hidrológico. Aplicando el principio de subsidiaridad...».

#### 5.4. Los criterios 5 y 6 (económico y de democracia)

No se abordan en este artículo dada su extensión, pero pueden consultarse algunas referencias del autor en el trabajo realizado para la Diputación de Málaga (2007), titulado *El agua en Málaga en el siglo de la sostenibilidad, desde la Nueva Cultura del Agua*.

## 6. Acerca del futuro plan de cuenca y programa de medidas de la DCMA

Los artículos 11º y 13º de la DMA desarrollan cómo se deben hacer los nuevos planes de cuenca. Ya hemos dicho que no aparecen propuestas para hacer balances «demandas-recursos», ni temas relacionados con nuevas infraestructuras, sino que lo que aparece es una gran preocupación por conseguir los OMA para 2015, en hacer los controles sobre la extracción, el embalse de agua y los vertidos, y en evaluar los progresos realizados en la consecución de los citados OMA (Anexo VII de la DMA).

Entendemos que en los planes de cuenca y en los programas de medidas debe haber dos grandes capítulos:

- a) el dedicado a la protección y mejora de los ecosistemas acuáticos y de las distintas masas de agua;
- b) y el dedicado a servicios relacionados con el agua, es decir el concerniente a los consumos de hogares, instituciones públicas y actividades económicas (DMA, art. 2, 27).

### 6.1. Capítulo dedicado a objetivos y medidas relativas a ecosistemas y masas de agua

Como criterio general se establece, según marca la ley, que las cantidades dedicadas a la consecución de estos objetivos son restricciones que hay que descontar a la hora de contabilizar los recursos disponibles para los servicios reseñados en el apartado b). Como criterio general se establece también que las calidades de estas aguas deben estar exentas de contaminantes peligrosos para la salud humana y de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados. Como indicación establecemos, como hace el documento de Evaluación de Ecosistemas del Milenio (NNUU, 2005), cinco factores principales de deterioro de los ecosistemas: pérdida de hábitat, cambio climático, especies invasoras, sobreexplotación y contaminación.

### 6.2. Capítulo dedicado a los servicios relacionados con el agua

Lo que queda, una vez separado para su disposición las restricciones ambientales del apartado a), se dedica a los servicios humanos con la siguiente prioridad, establecida por la Ley de aguas, art. 60: abastecimiento, regadío, energía, industria, acuicultura, recreativos, navegación y otros usos, o, en su caso, por la que fijen los planes hidrológicos, que siempre han de respetar la prioridad de abastecimiento.

«Queda claro pues que cualquier uso, más allá de las necesidades básicas (no lujos ni despilfarros) de abastecimiento a poblaciones, estará en lo sucesivo restringido por el objeto fundamental de la DMA [...] que es establecer un marco de protección de todas las masas de agua» (CAMACHO, op. cit., p. 77).

### 6.3. Sobre la planificación tradicional

En el anterior capítulo es donde la planificación tradicional haría los balances demandas-recursos, que al dar déficit derivarían, inevitablemente, en programas de infraestructuras.

¿Seguirá sirviendo la tradicional planificación hidrológica para asegurar la garantía de suministro en cantidad, calidad y disponibilidad? ¿Servirán los clásicos balances de recursos disponibles y demandas previstas en horizontes de 10 y 20 años?

Desde la NCA y desde la Directiva Marco (DMA) hay que decir que esta manera planificar ha quedado obsoleta. En la citada Directiva se reserva a la planificación el art.13 y el Anexo VII, y en ningún momento hay referencia alguna a balances u obras de infraestructura. Si se lee el anexo citado despacio, lo que se ve es una verdadera insistencia en tomar medidas con arreglo al artículo 4º, para la consecución de los prioritarios objetivos medioambientales.

En efecto, como señalan Estevan y Naredo (2004, p. 65), en un país desarrollado ya no se esperan ni crecimientos demográficos explosivos, ni procesos de industrialización masiva, ni rápida extensión de regadíos. Una situación así viene registrándose ya desde hace años en todo el país, y los procesos en sentido contrario son fruto de subvenciones perversas en el regadío y de especulación urbanística masiva. Al país, en el mejor de los casos, lo que espera es una evolución suave, positiva o negativa, a largo plazo. Más bien negativa con la triple crisis en el horizonte inmediato.

En esta perspectiva la demanda de agua es uno de esos consumos materiales desvinculables del crecimiento económico (desmaterialización), caso de haberlo. Y ello debido tanto al enorme potencial de ahorro y eficiencia existente, como a la retirada o sustitución de cultivos, a la modernización de regadíos o a los sistemas de recirculación de agua en las industrias. Igualmente, los nuevos precios por la necesaria recuperación de costes resultan decisivos para la materialización de las demandas, siguiendo conocidas curvas inversas precios-demanda.

Como ejemplo podemos ver cómo en el sector de los consumos urbanos, en muchas grandes ciudades en las que ha crecido la población no lo han hecho los consumos de agua (Victoria, Zaragoza, Barcelona, Sevilla...) El caso del sistema metropolitano de Sevilla es digno de mención: en 1991 el volumen total aducido era de 172 hm<sup>3</sup> y en 2006 esta cantidad era de solo 122 hm<sup>3</sup>, con una población que en los quince años ha aumentado el 8%, es decir ha habido una disminución del 31% más el 8% de incremento de población, lo que nos da unos ahorros de casi el ¡40%!

### Sobre las «demandas»

Aunque este término se usa de forma polivalente, sólo tiene un sentido vinculado a un precio.

Tendríamos que distinguir en este capítulo entre varios conceptos como son necesidades, satisfactores, demandas y consumos de agua. Las necesidades hacen referencia a funciones imprescindibles del agua: beber, higiene, regar, etc. Sabemos que para satisfacer una misma necesidad podemos usar distintas cantidades de agua, a eso llamamos satisfactores. Por ejemplo, la necesidad de higiene personal la podemos satisfacer con un baño de 140 litros, o una ducha de 40 litros, o una ducha con dosificador de 20 litros. O el riego de una huerta lo podemos hacer a manta (8.000 m<sup>3</sup>/ha/a) o por goteo a la demanda (4.500 m<sup>3</sup>/ha/a). En ambos casos la cosecha es la misma. La demanda, ajustada al precio, buscará usar los satisfactores imprescindibles que minimicen costes de producción. Buscará la eficiencia: obtener lo mismo con menos. Lo que finalmente se utilice será el consumo.

Una política de satisfactores, precios adecuados y objetivos medioambientales encierra un gran potencial de ahorro y eficiencia. Por ello, en el futuro podremos hablar de desmaterialización del consumo de agua respecto al PIB.

### Sobre los «recursos»

En la actualidad, ¿con qué recursos contamos para todos los usos? El siguiente esquema puede orientarnos:

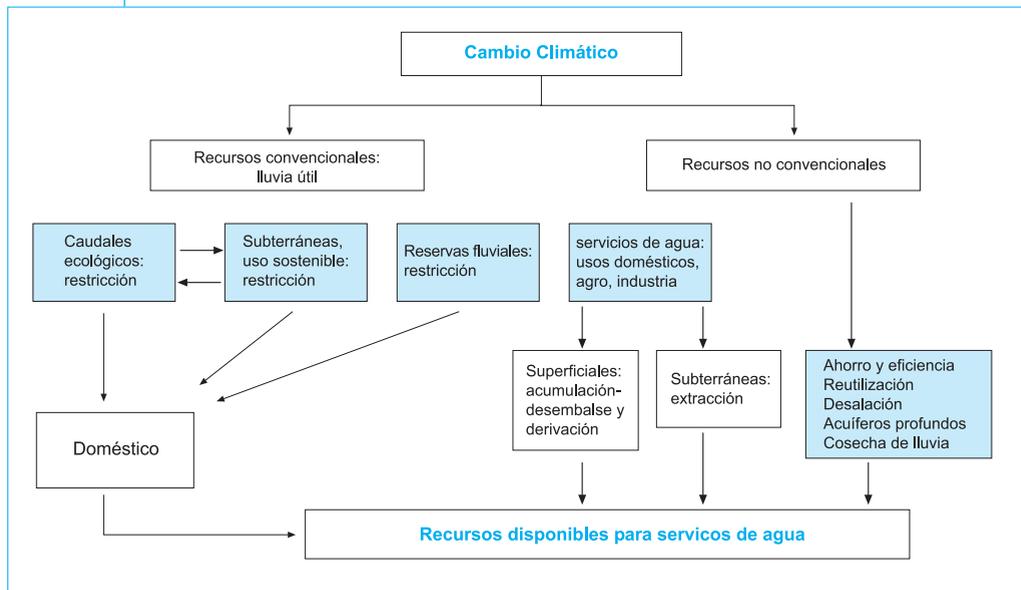


Figura 1. Esquema de recursos

Como vemos, existen en la actualidad dos fuentes: convencionales y no convencionales. La primeras proceden de la lluvia útil (precipitación menos evapotranspiración), y las segundas de la regeneración, del mar, de las profundidades o de la lluvia recogida artificialmente. Ambas se verán afectadas (más o menos) por el cambio climático en curso.

Las convencionales se han de repartir entre dos funciones: las ambientales y la de servicios humanos. Dentro de las ambientales, para las superficiales es necesario dejar el caudal ecológico del río. Esto se considera una restricción que no entra en el destino de servicios (texto refundido Ley de aguas, art. 59. 7), pero en todo caso es prioritario el uso como abastecimiento (flechas). Por caudal ecológico se entiende lo que dice la DMA y transcribe el Reglamento de Planificación Hidrológica, RPH, art.18: «el régimen de caudales ecológicos se establece de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado en los ríos». Las reservas fluviales las recoge la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, PHN, art. 25 (y el RPH, art. 22) y considera que deben introducirse en la planificación como limitaciones en sus sistemas de explotación.

En caso de sequías prolongadas, el régimen de caudales podrá ser menos exigente, aunque esta regla nos se aplicará a las zonas de la red Natura 2000 o a los humedales incluidos en el Convenio Ramsar.

También los acuíferos deben ser gestionados sosteniblemente, por lo que han de reservarse como restricción parte de recursos renovables, siguiendo la regla contenida en la definición de «recursos disponibles subterráneos» de la DMA (tasa de recarga menos flujo para conseguir requisitos de calidad ecológica de las masas de agua superficiales asociadas). E, igualmente, las reservas fluviales, declaradas por ley, son también restricciones que no entran en la planificación del sistema de explotación de usos humanos.

### Una aproximación a un balance local: la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza (DCMA)

Los recursos de la siguiente Tabla 2 se mantienen constantes en los dos supuestos de futuro que contemplamos: balance convencional y balance con «satisfactoros».

Tabla 2. Recursos en la DCMA, horizonte 2015-2018

Fuente	Convencionales (hm <sup>3</sup> /a), 2000	No convencionales (hm <sup>3</sup> /a), 2018	Totales (hm <sup>3</sup> /a), 2018
Superficiales: Embalses y derivaciones	782		782
Subterráneas: Extracciones por bombeos	405		405
Reutilización		139	139
Desalación		138	138
Otros (cosecha lluvia...)		7	7
<b>Totales</b>	<b>1.187</b>	<b>284</b>	<b>1.471</b>

Fuente: EGD (pp. 26, 29, 31). Elaboración propia.

Se presenta la tabla para los horizontes 2015-2018 porque la fecha primera es la clave en la planificación y cumplimiento de la DMA, y la segunda (2018) porque los datos del EGD hacen referencia a la misma. Al haber poca diferencia de años se puede considerar los resultados asimilables. Se ha considerado que no se obtienen más recursos convencionales que los existentes en la actualidad.

a) Simulación de un balance convencional con consumos que corresponden a precios subvencionados, poco eficientes y sin gestión de la demanda

Se toma como base de los cálculos el EGD (2007), comparando los consumos de la DCMA, por todos los conceptos, entre 2005 y los esperados en 2015.

Tabla 3. Consumos comparados en la DCMA entre 2005 y 2015, según precios subvencionados y sin gestión de la demanda (en hm<sup>3</sup> /año)

Años	Población					Total		
	Residente	Estacional	Turismo*	Regadíos	Ganadería	Industria	Neto	Distribuida
2005	174	39	39	735	4	42	1.033	1.498
2015	198	52	47	795	5	50	1.147	1.661**

Fuente: EGD, pp. 34 y 280. Elaboración propia.

(\*) Alojamientos + golf + jardines...

(\*\*) Dotaciones inalteradas en el periodo.

Nota: eficiencia el 67%; pérdidas en la red: el 33%;

Como se puede ver en la Tabla 3, la diferencia entre el agua distribuida y la consumida hay una diferencia del 33% en ambos años, que corresponde a las pérdidas en las redes de abastecimiento y de regadíos. Si en ese tiempo que media se hace una gestión de demanda eficaz, las pérdidas en las redes pueden reducirse un 20%, para 2015.

Las dotaciones que el EGD ha tomado para el cálculo de los consumos netos en regadíos han sido las sigüient 4.683 m<sup>3</sup>/ha/a (708.2\*106 m<sup>3</sup> netos usados, en 151.248 ha de regadío, en el año 2000, p.252), que para el cálculo de la tabla anterior, horizonte 2015, la AAA los ha mantenido inalteradas en el periodo, según podemos ver en la Tabla 4.

Tabla 4. Regadíos en DCMA. Horizontes 2000 y 2015

	Superficie en ha	Consumos totales en parcela hm <sup>3</sup> /año	Dotación neta m <sup>3</sup> /ha/año
2000	151.248	708,2	4.683
2015	168.007	795,0	4.731

Fuente: EGD, pp. 252 y 255. Elaboración propia.

No se justifica de ninguna manera el mantener intactas las dotaciones en el horizonte de 2015, dado los planes de modernización ya en marcha y el hecho de que la situación actual de los riegos arroja los siguientes resultados: gravedad, 73.990 ha (48%); goteo, 73.200 ha (47%); y aspersion, 7.800 ha (5%) (EGD, p. 253). Es decir, que si las 18.000 ha nuevas, que se pretenden aumentar en el periodo, se suman a las pendientes de goteo, existe un potencial de modernización del orden de 100.000 ha. Ese potencial de modernización, tomando de forma muy prudente un 25% de ahorro entre los dos sistemas (paso de gravedad a goteo), daría unos ahorros medios por parcela del orden de 340 m<sup>3</sup>/ha/año, por lo que las dotaciones medias estarían en torno a 4.345 m<sup>3</sup>/ha/año. En parcela supone un ahorro medio del 10% respecto al 2000.

En cuanto a las dotaciones para poblaciones, residentes y estacionales, es posible con una buena gestión de la demanda reducir en un 15% las dotaciones en el horizonte de 2015. Y en la industria, con criterios de eficiencia y reciclado, se puede reducir sin dificultad hasta un 20%.

**b) Balance con satisfactores, es decir consumos con precios para eficiencia y buena gestión pública de la demanda.**

Como hemos advertido en anteriormente las dotaciones, con criterios de NCA y en el horizonte 2015, se pueden reducir como sigue:

- En regadío: un 10% en parcela.
- Abastecimiento: un 15% en baja.
- Industria: un 20%.
- Pérdidas en la red: 20%.

La Tabla 5 recoge dotaciones con criterios de eficiencia para 2015.

Todo ello nos permite pasar a un balance con satisfactores.

Aplicando los criterios anunciados y tomando los datos de la Tabla 5, que incorporan eficiencias y nuevas dotaciones, los resultados serían, en 2015, los reflejados en la Tabla 6.

Tabla 5.  
Cuadro comparativo de dotaciones 2005-2015 en la DCMA

	Dotaciones netas		Eficiencia y reciclado		Eficiencia en redes: pérdidas
	Población residente l/p/d (incluye usos públicos y comerciales)	Población estacional l/p/d (incluye industria)	Regadíos m <sup>3</sup> /ha/a en parcela	Industria	
2005 *	189	187	4.683	-	33%
2015 **	161 (-15%/2005)	159 (-15%/2005)	4.345 (-10%)	-20% /2005	13%

Fuente: Elaboración propia.

\* Tomado del EGD pp. 236, 244, 252 y 255.

\*\* Con propuestas de ahorro y eficiencia.

Tabla 6.  
Consumos comparados en la DCMA entre 2005 y 2015, según satisfactores (en hm<sup>3</sup>/año)

Años	Población			Regadíos	Ganadería	Industria	Total	
	Residente	Estacional	Turismo				Neto	Distribuida
2005*	174	39	39	735	4	42	1.033	1.498
2015**	198	52	47	795	5	50	1.147	1.661
2015***	168	44	40	730	5	40	1.027	1.180

Fuente:

\* EGD, (p. 34)

\*\* EGD (p. 280) y elaboración propia.

\*\*\* Datos incluyendo nuevas dotaciones y eficiencias.

La segunda (2015 \*\*) son las proyecciones del AAA en el documento EGD, (p. 280)

La tercera fila (2015\*\*\*) son las propuestas posibles que formulamos, con valores prudentes.

Aplicando estos criterios de precios y gestión de la demanda que incentivan al ahorro y a la eficiencia, a los incrementos de población y regadíos previstos por la AAA en su EGD, y tomando la tabla de dotaciones, en 2015, el total de agua distribuida necesitada sería menor que en 2005 en un 22%, es decir en 318 hm<sup>3</sup> de menos.

### Balance final, en la DCMA 2015

Comparando las tablas de recursos y consumos obtenemos la tabla final de balance siguiente:

Tabla 7. Balance 2015, en DCMA para poder cumplir los OMA

(hm <sup>3</sup> )				
Año	Demanda con satisfactores	Recursos	Superávit	Destino
2015	1.180	1.471	291	Caudales ambientales y reservas estratégicas

El balance final posible que hemos diseñado en la tabla anterior muestra varias cosas:

- Que con una buena gestión integral de la demanda y un sistema de precio adecuado y equitativo, los consumos tienden al ahorro y las operaciones y artefactos a la eficiencia.
- Que en la actualidad se disponen de fuentes de recursos que no estaban presentes con anterioridad, que tienen carácter más modulable, garantista y de disponibilidad que los embalses, por ejemplo. Por tanto ya se ha rebasado el tiempo de las infraestructuras y estamos en el tiempo de los ecosistemas.
- Que, por tanto, los problemas que en la actualidad y en el próximo futuro hay que solventar se refieren, sobre todo, a la calidad de las aguas y a la recuperación de los ecosistemas acuáticos, en cumplimiento de la DMA.
- Que desde la perspectiva de la DMA, son los usos ambientales los que están infradotados en cantidad y calidad por lo que, salvo situaciones de sequía prolongadas o pequeñas necesidades muy localizadas, la nueva planificación ha de disminuir globalmente las cantidades dedicadas a los servicios de aguas en lugar de aumentarlas con nuevas infraestructuras, como siguen pidiendo aún algunos sectores.
- Que la palabra clave a pronunciar hoy día, en el contexto de cénit del petróleo, cambio climático y deterioro de los ecosistemas es: DECRECIMIENTO.

Hay un superávit de 291 hm<sup>3</sup>/año, que deben ir a alimentar los ecosistemas acuáticos y a reservas estratégicas, y en ningún caso a incrementos de consumos sociales.

## 7. Estado de las masas de agua en la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza y la Directiva Marco del Agua

### La Demarcación

La Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza (DCMA) se extiende sobre una superficie de 18.546 km<sup>2</sup> (21% del total andaluz) a lo largo de una franja de unos 50 kilómetros de ancho y 350 de longitud, desde el límite entre los términos municipales de Tarifa y Algeciras hasta la cuenca y desembocadura del río Almanzora. Está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el Mar Mediterráneo. Todo este territorio está enmarcado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería, así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

La población residente en la DCMA, según los datos del padrón municipal del año 2005, se sitúa en el entorno de 2.430.000 habitantes (el 30% del total andaluz), lo que representa en torno al 5,5% del total nacional. Adicionalmente, en términos de promedio anual se estiman en unos 820.000 los habitantes equivalentes que han de ser incorporados en concepto de visitas turísticas, aunque esta cifra, variable a lo largo del año, supera el umbral de 1.200.000 en el mes de agosto.

A partir del 1 de enero de 2005, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 13.12 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, y haciendo efectivo el acuerdo de la Comisión Mixta de Transferencias aprobado por el Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Andalucía las funciones y servicios encomendados a la CHS, que pasan a ser gestionados por la Agencia Andaluza del Agua.

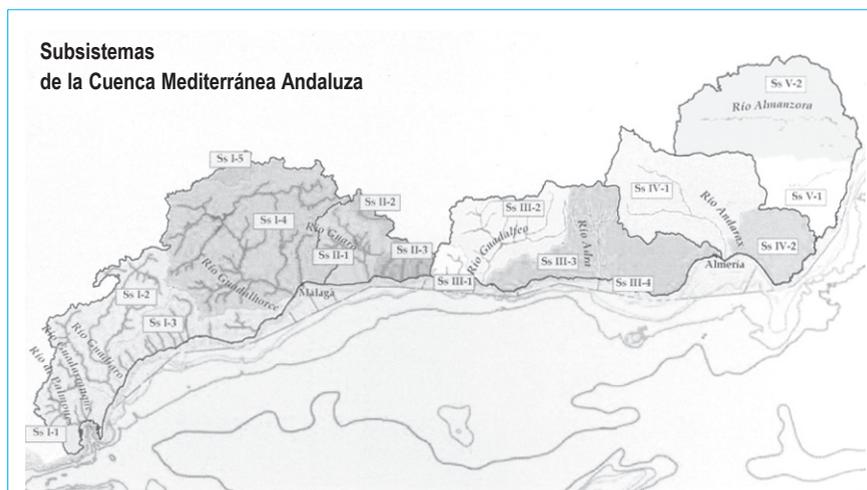
Este organismo autónomo, creado por la Ley 3/2004, de 28 de diciembre, se constituye por lo tanto como la administración hidráulica de la Junta de Andalucía (JA), y en sus Estatutos, aprobados por el Decreto 55/2005, de 22 de febrero, se asigna a la Dirección General de la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA) una serie de atribuciones relativas al ámbito territorial de la anteriormente denominada Cuenca Hidrográfica del Sur.

Comparando la tabla anterior con los territorios provinciales tenemos las siguientes correspondencias:

Tabla 8.  
Sistemas y subsistemas en la demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza

SISTEMAS	SUBSISTEMAS
I. Serranía de Ronda	I-1 Cuenca de los ríos Guadarranque y Palmones I-2 Cuenca del río Guadiaro I-3 Cuenca vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce I-4 Cuenca de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina I-5 Cuenca endorreica de Fuente de Piedra
II. Sierra Tejeda-Almijara	II-1 Cuenca del río Vélez II-2 Polje de Zafarraya II-3 Cuenca vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel, incluido éste último
III. Sierra Nevada	III-1 Cuenca vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo III-2 Cuenca del río Guadalfeo III-3 Cuenca vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra III-4 Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías
IV. Sierra de Gádor-Filabres	IV-1 Cuenca del río Andarax IV-2 Comarca natural del Campo de Nijar
V. Sierra de Filabres-Estancias	V-1 Cuenca de los ríos Carboneras y Aguas V-2 Cuenca del Almanzora

Fuente: Estudio General de la Demarcación (EGD), AAA, (2007).



- A la provincia de Cádiz pertenecen el subsistema I-1 y parte del I-2, y abarcan el 14,8% provincial.
- A la provincia de Málaga pertenecen los subsistemas I-3 a I-5, II-1 y II-3 y parte del I-1, y abarcan el 96% del total provincial.
- A la provincia de Granada pertenecen los subsistemas II-2, y II-1 a III-3, y abarcan el 23,2% del total provincial.
- A la provincia de Almería pertenecen los subsistemas III-4, IV 1 y 2 y V 1 y 2, que abarcan el 86,4% del total de la provincia.

Tabla 9. Comparación de la Cuenca Mediterránea y el resto de cuencas de Andalucía

Demanda de agua (hm³)	Total	Cuenca Mediterránea				
		Guadalquivir	CAA	Andaluza	Guadiana	Segura
Demanda agrícola	4.391	2.873	396	1.070	10	42
Demanda urbana	819	419	143	248	5	5
Demanda industrial	155	57	65	32	1	0
Otros usos	296	229	39	27	0	0
<b>Demanda total</b>	<b>5.661</b>	<b>3.578</b>	<b>643</b>	<b>1.377</b>	<b>16</b>	<b>47</b>

Fuente: AAA, (2008).

La DMA, para hacer la evaluación de riesgos relativos al cumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva, contenidos en el artículo 4º, en tiempo y forma, se utiliza el Manual IMPRESS, del que se toma una matriz que relaciona presiones sobre las masas de agua, sus correspondientes impactos y como resultado una situación de riesgo o probabilidad de mayor o menor cumplimiento de los OMA.

La matriz, según el Manual IMPRESS, de la Comisión Europea, es la siguiente:

**MATRIZ DE RIESGOS**

PRESIÓN	IMPACTOS			
	Comprobado C	Probable P	Sin Impacto SI	Sin Datos SD
Significativa S	Alto	Medio	Bajo	Medio
No significativa NS	Alto	Medio	Nulo	Bajo
Sin datos SD	Alto	Medio	Bajo	No se permite

De forma cualitativa esta matriz puede leerse, según el *Reporting Sheets* de la Comisión Europea, como sigue:

**MATRIZ DE RIESGOS**

PRESIÓN	IMPACTOS			
	Comprobado C	Probable P	Sin Impacto SI	Sin Datos SD
Significativa S	Seguro	En estudio	Nulo	En estudio
No significativa NS	Seguro	En estudio	Nulo	En estudio
Sin datos SD	Seguro	En estudio	Nulo	En estudio

**GESTIÓN DEL RIESGO**

PRESIÓN	IMPACTOS			
	Comprobado C	Probable P	Sin Impacto SI	Sin Datos SD
Significativa S	Medidas a corto	Medidas a largo	Muestreo a largo	Muestreo a corto
No significativa NS	Caracterización	Medidas a largo	Nulo	Muestreo a largo
Sin datos SD	Red operativa	Red operativa	Muestreo a largo	Caracterización ya

Fuentes: AAA, Estudio General de la Demarcación, (2007).

Estas matrices establecen una correlación fuerte entre los siguientes conceptos:

- Riesgo seguro equivale a alto riesgo (o probabilidad) de no cumplir los OMA de la DMA, en todos los casos.
- Riesgo en estudio equivale, en el 67% de los cruces, a riesgo medio y en el 16% a riesgo nulo.
- Y riesgo nulo equivale, en el 66% de los casos, a riesgo bajo.

Aplicando estos criterios a las 226 masas de agua de la DCMA, según el Estudio General de la Demarcación de diciembre del 2007, de la Agencia Andaluza del Agua (AAA), el diagnóstico global de las distintas masas de agua queda recogido en la Tabla 10.

Tabla 10. Riesgo de no cumplir los OMA de la DMA de todas las masas de agua de la DCMA

TIPOS DE MASAS	RIESGO SEGURO		R. EN ESTUDIO		RIESGO NULO		TOTALES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1. Ríos	23	28,0	53	64,6	6	7,3	82	100
2. Lagos	0	0,0	3	75,0	1	25,0	4	100
3. Aguas de Transición	2	28,6	5	71,4	0	0,0	7	100
4. Aguas Costeras	0	0,0	16	94,1	1	5,9	17	100
5. Muy modificadas	29	63,0	17	37,0	0	0,0	46	100
6. Artificiales	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	100
7. Aguas Subterráneas	29	43,3	23	34,3	15	22,4	67	100
<b>TOTALES</b>	<b>84</b>	<b>37,2</b>	<b>119</b>	<b>52,7</b>	<b>23</b>	<b>10,2</b>	<b>226</b>	<b>100</b>

Fuente: AAA, (p. 204, 2007).

Resumiendo:

- El 37,2%, o sea 84 de las 226 masas consideradas presentan, un riesgo seguro (alto) de no cumplir los OMA (objetivos medioambientales del art. 4 de la DMA).
- El 52,7%, o sea 119 de las 226 masas totales, presentan un riesgo en estudio (medio o bajo), susceptible de posterior caracterización.
- El 10,2 % del total no presenta riesgo alguno.

Es decir que en torno al 73% de todas las masas de agua de la DCMA presenta riesgos altos y medios de no cumplir los OMA.

## 8. Conclusiones

Dado que la gran mayoría de las masas de agua de la Cuenca Mediterránea Andaluza están en riesgo alto o medio de no cumplir los Objetivos Medioambientales de la DMA.

Dado que aún muchas masas de agua necesitan de estudios complementarios para asegurar su estado con vistas a cumplir con los objetivos de la DMA, para 2015.

Dado que no tenemos problemas de cantidad de agua, que con medidas de demanda y de recursos no convencionales es posible subvenir las necesidades razonables de los abastecimientos y regadío.

Se desprenden dos conclusiones prioritarias:

- Una, que los problemas de las masas de agua en la Cuenca estudiada son de calidad y de restauración de los ecosistemas acuáticos deteriorados.
- Dos, que hay poco tiempo para cumplir los objetivos prescritos por la DMA y la legislación conexas, por lo que se urge a la administración del Agua (AAA) a que se ponga manos a la obra a implementar la planificación participativa, exigida por la ley, y que recupere el tiempo perdido según el calendario legal. No tiene ningún sentido haber dedicado tanto tiempo al llamado Acuerdo Andaluz del Agua, que ni ha podido ser consensuado (los grupos ecologistas o no han querido participar o lo han firmado) ni añade nada a la DMA, y sin embargo ha distraído a los agentes sociales del trabajo que la ley exige en cuanto a formular un Plan Hidrológico que sirva para devolver el buen estado ecológico a todas las masas de agua para el año 2015.

## Anexos

### I) Presiones significativas: Criterios

Se considera una «presión significativa» (PS) aquella extracción que puede causar un impacto que impida alcanzar los Objetivos Medioambientales de la Directiva.

#### A) Masas de aguas superficiales: Ríos

Presión significativa: cuando el índice de extracción sea mayor que el 20% del caudal en régimen natural.

Fuente: AAA. Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la DMA, (2005), p. 61

## B) Masas de agua superficiales muy modificadas: Embalses

Presión significativa: cuando se acumule más del 40% respecto al régimen natural.

Fuente: AAA. Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la DMA, 2005, p. 64

## C) Todas las masas de agua muy modificadas

Al objeto de conseguir su potencial ecológico, los valores indicadores han de reflejar los de una masa comparable: embalses = lagos y ríos muy modificados = ríos. (Anexo V, 1.2.5, DMA).

## D) Masa de aguas subterráneas:

Presión significativa:	Muy Importante:	índice de extracción	> 90%
	Importante:		> 40% y < 90%
	Poco importante:		< 40%

Fuente: AAA. Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la DMA, (2005), p. 95

La cantidad de referencia (extracción) se refiere al valor explotable en condiciones de sostenibilidad.

Valor explotable sostenible: tasa de recarga, menos flujo para conseguir requisitos de calidad ecológica de las masas superficiales asociadas (art. 2.27 DMA).

Igualmente «los estados han de garantizar un equilibrio entre la alimentación y extracción de las aguas subterráneas para alcanzar su buen estado en quince años» (art. 4.2 DMA).

## E) Masas de agua para agua potable

«[Los Estados velarán] por la protección de las masas de agua para la producción de agua potable para así reducir el tratamiento de purificación» (art. 7.3, DMA).

Criterio general de aplicación:

«Cuando más de uno de los objetivos se refiera a una determinada masa se aplicará el más riguroso» (art. 4-2 DMA)

## II. ¿Qué es el buen estado ecológico que prescribe la DMA?

De acuerdo con el Anexo V de la DMA, la definición general de «buen estado ecológico» para todas las masas de *aguas superficiales* es el siguiente:

Cuando los valores de los indicadores de calidad biológica, a causa de la actividad humana, sólo se desvían ligeramente de los valores normalmente asociados con el tipo de aguas superficiales en condiciones inalteradas.

Además de los indicadores de calidad biológicos se deben cumplir estándares de valores fisicoquímicos y morfológicos, que, en general, deben dar lugar a condiciones que hagan posible la calidad biológica anteriormente indicada.

Para las *aguas subterráneas*, el buen estado ecológico implica el buen estado cuantitativo y químico.

El buen estado cuantitativo se alcanza cuando la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles. Entendiendo por «recursos disponibles» el valor medio interanual de la tasa de recarga menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada (Anexo V y art. 2. 27, DMA)

El buen estado químico se da cuando no presente efectos de salinidad u otras intrusiones, cuando no se rebasen las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias y, en general, cuando las concentraciones de contaminantes no afecten a los ecosistemas terrestres y las aguas superficiales asociados que les impidan alcanzar sus objetivos medioambientales (Anexo V, 2).

### III) Legislación consultada y aplicable

- > RD 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca.
- > Directiva Marco de Aguas 200/600/CE
- > La ley 27/2006 que regula el derecho a acceso a la información, la participación pública y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, derivada del Convenio de Aarhus.
- > Ley de Aguas 1/2001, de 20 de julio (reformada por la ley 11/2005 de modificación del PHN). En especial, art. 25.4 por el que se exige informe previo a los planes de las CCAA que afecten al agua.
- > Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- > RD 140/2003, de 7 de febrero, que el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- > Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales..., que en su art. 129 modifica el TRLA, transcribiendo la DMA.
- > Directiva 2006/118/CEE de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- > RD 287/2006, de 10 de marzo, conocido como Plan de Choque de Modernización de Regadíos.
- > Ley 10/2006, modificando la Ley de Montes.
- > Directiva 2007/60/CE de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- > RD 907/2007, de 6 de julio. Reglamento de Planificación Hidrológica.
- > Ley 45/2007, de 14 de diciembre, de Desarrollo Sostenible del Medio Rural.
- > Ley 42/2007, de 4 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- > RD 9/2008, de 11 de enero, por el que modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el RD 849/1986.

## Referencias bibliográficas

- > AAA (2005), *DCMA. Informes relativos a los artículos 5 y 6 de la DMA*.
- > AAA (2007), *DCMA, Estudio General de la Demarcación (EGD)*.  
<http://www.juntadeandalucia.es>
- > AGUILERA, F. (2008), *La nueva economía del agua*. CPI y libros de la Catarata.
- > AYALA, F. J. (2002), *La Directiva marco del Agua: realidades y futuros*, FNCA.
- > AYALA, F. J. (2002), *Riesgos Naturales*, Ariel.
- > BRUFAO, P. (2008), *La revisión ambiental de las autorizaciones y concesiones de aguas*, Bakeaz.
- > CABRERA, E. (2008), *El suministro urbano del agua en España*, FNCA, Sevilla.
- > CAMACHO, A. (2008), *Gestión de los humedales en la política de aguas de España*, FNCA, Sevilla.
- > COMISIÓN DE LAS CCEE (1990), *Libro verde sobre el medio ambiente urbano. Contribuciones de los expertos*, Bruselas.
- > Del Moral, L. (2008), *Integración de políticas sectoriales: agua y territorio*, FNCA, Sevilla.
- > DIPUTACIÓN DE MÁLAGA, UNIVERSIDAD DE MÁLAGA e IGME (2007), *Atlas Hidrogeológico de la provincia de Málaga*, 3 Vol.
- > ESTEVAN, A., y NAREDO, J. M. (2004), *Ideas y propuestas para una nueva política del agua en España*, Bakeaz.
- > ESTEVAN, A. y PRATS, N. (2006), *Alternativas para la gestión del agua en Cataluña*, Bakeaz.
- > FNCA (2006), *Propuesta de caudal ambiental para el Ebro*, p.6.
- > FNCA, (2008), «Panel científico de seguimiento de la política de agua», *Jornadas de presentación de resultados*, Sevilla, mecanografiado.
- > GARCÍA JALÓN, D. (1998), *Estudio para la fijación de caudales mínimos ecológicos en los tramos de los ríos Palmones, Guadarranque, Guadiaro, Genal...*, Madrid.

- > GREENPEACE (2005), *Agua. La calidad de las aguas en España. Un estudio por cuencas*, disponible en [www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)
- > INFORME BRUNDTLAND (1987), *Nuestro futuro común*, Alianza.
- > MATÍN-VIVALDI, M<sup>a</sup> (1991), *Estudio Hidrográfico de la «Cuenca Sur» de España*, U. Granada.
- > MIMAM (1998), *El Libro Blanco del Agua en España (LBA)*, Mecanografiado
- > MMA (2007), *Estrategia para la sostenibilidad de la Costa, Documento de inicio*. Madrid.
- > MOPT, (1998), *Plan Hidrológico de la Cuenca Sur*.
- > NNUU, (2001 y 2007), *IPCC*.
- > NNUU (1999), *Informe de desarrollo humano*, Mundi-Prensa.
- > PUCHE, F. y MORENO, S. (2005), *El agua en Málaga*. Airon y Ed. del Genal.
- > SALAT, J. (2008), *Aguas costeras y de transición*, FNCA, Sevilla.
- > STERN, A. (2007), *Informe Stern. La verdad del cambio climático*, Paidós.
- > UNESCO (2007), *Firmemos la Paz con la Tierra*, Icaria.