

# Encuentros sobre el **Agua**

Incluye presentación del Informe de las  
Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los  
Recursos Hídricos en el Mundo



Gipuzkoako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Gipuzkoa



Donostia Udalea  
Ayuntamiento de San Sebastián

MANCOMUNIDAD  
DE AGUAS DEL ARAÑÓN



AÑARBERO UDA  
MANCOMUNIDAD

## Encuentros sobre el **Agua**

'Encuentros sobre el Agua' es una publicación de UNESCO Etxea-Centro UNESCO Euskal Herria

### Edita

UNESCO Etxea-Centro  
UNESCO Euskal Herria

### Autor

Varios

### Coordinación

Jasone Unzueta

### Fotografías

Rebeca Carrión  
Jasone Unzueta  
Isabel López  
EL CORREO

### Traducción

Bakun, S. L.

### Diseño y maquetación

Servicios Redaccionales  
Bilbainos, S. L. (SRB)

### Impresión

Artes Gráficas Elkar, S. Coop.

### Tirada

150 ejemplares

### 1ª Edición

Septiembre de 2004

### Depósito legal

¿?

# Índice

4

## Presentación del Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo

CARLOS FERNÁNDEZ-JÁUREGUI

Viceministro del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

14

## 2003: Año Internacional del Agua Dulce

MARÍA PILAR GONZÁLEZ MEYAUÍ

Coordinadora Proyectos NTIC. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

17

## La cuenca del Lago Titicaca (Perú-Bolivia)

ALBERTO CRESPO MILLIET

Responsable del caso de estudio sobre el Lago Titicaca

22

## Sistema de Apoyo a la Gobernabilidad del Agua (SAGA)

MARÍA PILAR GONZÁLEZ MEYAUÍ

Coordinadora Proyectos NTIC. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

24

## Gestión del agua: desde la perspectiva ecosistémica a la realidad

ABEL LA CALLE MARCOS

Profesor de la Universidad de Almería

33

## La gestión actual y futura del agua en la Mancomunidad de Aguas del Añarbe

AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEO URAK, S.A.

38

## El agua en la sociedad: educación, sensibilización y buenas prácticas

PATXI TAMÉS

Departamento de Desarrollo Sostenible. Diputación Foral de Gipuzkoa

42

## Protección del agua y la tierra: hacia otra cultura del agua (y la tierra)

IÑAKI ANTIGUEDAD

Catedrático de Hidrogeología. Universidad del País Vasco (UPV-EHU)

48

## El agua en la sociedad: educación y sensibilización medioambiental

ÁNGEL CANTERA

CEIDA-Donostia

# Presentación del Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo

CARLOS FERNÁNDEZ-JÁUREGUI

Vicecoordinador del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

## Introducción

El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, World Water Assessment Programme) fue creado en el año 2000 para desarrollar instrumentos y competencias necesarios para mejorar la comprensión de los procesos fundamentales, las prácticas de gestión y las políticas que contribuirán a mejorar la gestión integral del agua dulce.

Son objetivos específicos del Programa:

- Crear un mecanismo sustentable para informar sobre el avance en los temas relativos al agua en el mundo.
- Forjar una colaboración sostenida en todo el sistema de la ONU.
- Creación de una base de conocimientos.
- Fortalecer las capacidades de los países para que lleven a cabo su propia evaluación, desarrollando los recursos humanos, la educación y la formación, reforzando las instituciones y estableciendo instrumentos legales y políticos apropiados.
- Desarrollar indicadores que ayuden a comprender las cuestiones del agua.

Uno de los pilares del WWAP es el **Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo** (WWDR, World Water Development Report). Creado a iniciativa de 24 agencias y organismos de Naciones Unidas (UNICEF, PNUMA, PNUD, FAO...) aparece publicado en inglés, árabe, chino, español, francés y ruso, así como en alemán, bahasa/malayo y japonés. Reseña imprescindible para autoridades locales, regionales, nacionales e internacionales; el Informe muestra la situación actual del agua en el mundo a través de una completa información reforzada con mapas, cuadros y siete casos de estudio que muestran variadas



situaciones, que van desde la cuenca del Río Senegal (Senegal) hasta el Lago Titicaca (Bolivia).

### LA SITUACIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO

Nos enfrentamos, a comienzos de este siglo XXI, a una grave crisis del agua. A una crisis motivada principalmente por una mala gestión, por un empleo de métodos inadecuados en la utilización de la misma. El síntoma más evidente y causa de esta crisis del agua es la pobreza. Son las poblaciones pobres las que, en su vida cotidiana, sufren todo tipo de enfermedades relacionadas con la escasez o contaminación del agua, las que no tienen sus necesidades básicas de alimentación satisfechas y las que viven en un entorno degradado y peligroso. La crisis afecta en igual medida al entorno natural a causa del vertido incontrolado de desechos, mostrando el desinterés de los líderes y la falta de sensibilización y

concienciación por las consecuencias futuras. En realidad, se trata fundamentalmente de un problema de actitud y de comportamiento, problemas en su mayoría identificables y localizables. Una gestión adecuada del agua permitirá erradicar problemas tan graves como el de la pobreza y al mismo tiempo permitirá hacer frente a la creciente escasez de agua en muchas partes del mundo en desarrollo.

### ETAPAS IMPORTANTES

Desde 1977, año de celebración de la Conferencia de Mar de Plata, se han venido llevando a cabo una serie de actividades para tratar el tema del agua. Entre ellas, cabe destacar el Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento (1981-1990) que aportó una ampliación del suministro de servicios básicos para las poblaciones pobres. En 1992 la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de Dublín estableció cuatro principios:

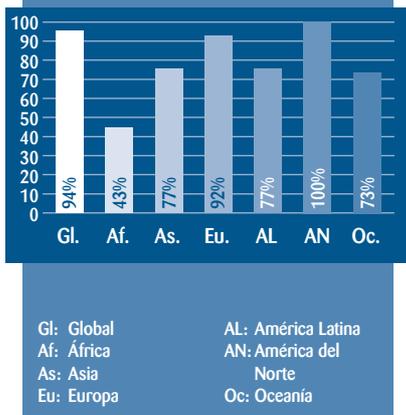
1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente
2. El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.
3. La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
4. El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

En el mismo año se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) que permitió la adopción de la Agenda 21, a través de la cual se mejoraron las prácticas en la gestión del agua.

El Segundo Foro Mundial del Agua de La Haya en el año 2000 y la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce de Bonn en el 2001 continuaron la dinámica iniciada en Río de Janeiro, aunque muy pocos de los objetivos fijados se han logrado.

En la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, identificó cinco grandes temas (Agua y Saneamiento, Energía, Salud, Agricultura y Biodiversidad), reunidos en la

### Proporción de hogares en grandes ciudades conectados al agua por cañería



sigla WEHAB (Water and Sanitation, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity) como parte integrante de un enfoque internacional coherente del desarrollo sostenible.

Esta serie de reuniones continúa en 2003 con la celebración del Tercer Foro Mundial del Agua, y con el Año Internacional del Agua Dulce. Estas conferencias, las preparaciones que las precedieron y los debates subsiguientes han modificado las percepciones del agua.

### INDICADORES DEL PROGRESO ALCANZADO

Un componente clave del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos

Hídricos es la elaboración de una serie de indicadores para el agua. Estos indicadores deben mostrar de manera sencilla y completa los fenómenos del sector hídrico, analizarlos y mostrarlos tanto a responsables políticos como al público en general.

El Programa ha adoptado un enfoque metodológico para la elaboración de estos indicadores identificando un conjunto de ellos a través de recomendaciones efectuadas por los organismos de las Naciones Unidas (UN-HABITAT, UNDESA, DIRDN, CEPAL...) que participan en el programa.

La elaboración de los indicadores conlleva una serie de dificultades, como es el lento avance del sector hídrico para adaptar los datos existentes de modelización de los sistemas de observación de la Tierra a las evaluaciones de los recursos hídricos. Otra dificultad es la pobre comprensión del funcionamiento de los sistemas complejos de drenaje en relación con los desafíos antropogénicos.

Por el momento, se ha comenzado un proyecto a largo plazo de elaboración de una serie de indicadores del agua que habrán de ser puestos a prueba y modificados a la luz de la experiencia.

### LOS RECURSOS MUNDIALES DEL AGUA DULCE

El agua es el elemento más frecuente en la tierra, aunque sólo el 2,53% del total es agua dulce y las dos terceras partes de este agua se encuentran inmovilizadas en



glaciares o como nieves perpetuas. Los ya escasos recursos de agua dulce se ven mermados por:

- Un consumo de agua diario cada vez mayor en los países desarrollados motivado por la mejora de los niveles de vida. Además, la población mundial continúa creciendo, y consecuentemente esto revierte en una mayor utilización de este recurso hídrico. En el mejor de los casos, 2.000 millones de personas en 48 países sufrirán de falta de agua. En el peor, serán 7.000 millones en 60 países.
- Contaminación del agua por el arrojado de desechos, tanto de residuos industriales y vertidos humanos como animales. Un dato clave en este apartado es destacar que un litro de agua residual viene a contaminar ocho litros de agua dulce.
- Efecto cambio climático. Es incierto, pero se estima que será responsable del 20% del incremento de la escasez de agua.

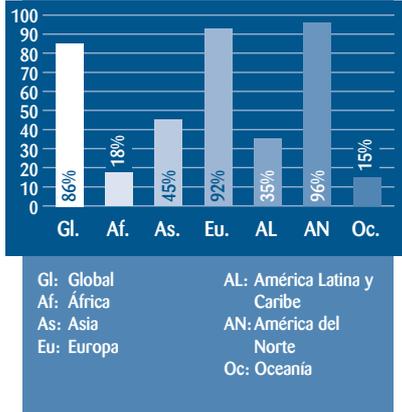
### EL AGUA Y LA SALUD

Muchas de las enfermedades y dolencias que afectan a la gente con menos recursos en los países en desarrollo están causadas por ingerir aguas contaminadas, por enfermedades transmitidas a través de caracoles, insectos (ej. mosquitos-malaria), o simplemente por no disponer de este recurso para la higiene básica, que previene enfermedades como la sarna o el tracoma.

#### > Enfermedades diarreicas

La diarrea, enfermedad relacionada con la

### Proporción de hogares en grandes ciudades conectados al sistema de alcantarillado



falta de sistemas de saneamiento o de higiene, ocasiona unas 6.000 muertes por día, principalmente, entre los niños menores de cinco años. En 2001, 1,96 millones de personas murieron a causa de las diarreas infecciosas, de las cuales, 1,3 millones eran niños menores de cinco años. De 1.085.000 a 2.187.000 muertes vinculadas a las enfermedades diarreicas pueden atribuirse al factor de riesgo 'agua, saneamiento e higiene', de las cuales, el 90% son de niños menores de cinco años

La mayor parte de estas muertes podrían evitarse adoptando sencillas medidas de higiene, tales como lavarse las manos después de utilizar el excusado o antes de preparar los alimentos.

#### > Malaria

Más de un millón de personas muere de malaria todos los años. De este millón de

personas, 900.000 ocurren en el África subsahariana.

Cada año, la malaria ocasiona al menos 300 millones de casos de enfermedades graves y éstas le cuestan a África más de 12 millones de dólares/año y retrasa el crecimiento económico de los países africanos en un 1,3% anual.

#### > Esquistosomiasis

Son también más de 200 millones de personas en todo el mundo las que están infectadas por esquistosomiasis (enfermedad parasitaria, causada por los caracoles de agua dulce, que debilita severamente a quienes la padecen) El 80% de la transmisión de esta enfermedad, al igual que la malaria, ocurre en África Subsahariana.

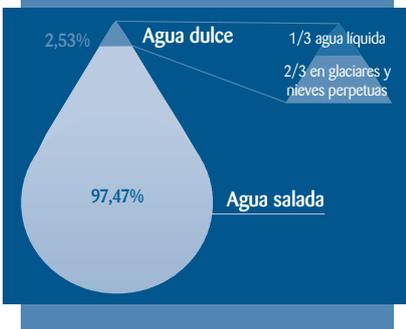
#### > Agua y saneamiento

Actualmente, 1.000 millones de personas no tienen acceso a suministro de agua, y 2.400 millones no tiene posibilidades de disponer de un adecuado sistema de saneamiento.

En América Latina, el 66% de la población tiene acceso al agua por cañería con conexiones domiciliarias; en Asia, el 49%; y en África, sólo el 24% de la población. En América Latina y el Caribe, nuevamente, es el 66% de la población la que tiene acceso al saneamiento conectado a un sistema de aguas; en Asia, el 18%; y en África, el 13%.

Para mejorar esta situación se requiere que, para el año 2015, unos 1,5 billones de personas adicionales tengan acceso a

### El agua dulce en la Tierra



### Proporción de población que vive en el medio urbano



alguna forma de adecuado suministro de agua, lo que significa 100 millones de personas adicionales por año (274.000/día) hasta 2015. Además, se requiere que 1,9 billones de personas logren acceso a un adecuado sistema de saneamiento, lo cual implica 125 millones de personas adicionales por año (342.000/día) hasta 2015. En las zonas urbanas, más de un billón de personas adicionales requerirán en los próximos 15 años tener acceso al suministro de agua y al saneamiento.

### EL AGUA Y LAS CIUDADES

La población promedio de las 100 ciudades más grandes del mundo creció de 0,2 millones en 1800, a 0,7 millones en 1900 y a 6,2 millones en 2000.

Dieciséis ciudades se convirtieron en 'mega-ciudades' (con diez o más millones de habitantes) en 2000, concentrando al 4% de la población.

En las zonas urbanas de las regiones menos desarrolladas, un niño de cada seis muere antes de los cinco años. Esta tasa de mortalidad infantil es hasta 10 ó 20 veces mayor en comparación con las zonas que cuentan con servicios adecuados de agua y saneamiento.

### EL AGUA Y LOS ALIMENTOS

777 millones de personas en los países en desarrollo no tienen acceso a alimentos suficientes y adecuados; 27 millones de personas de estos países sufren de desnutrición; y 11 millones en los países industrializados.

La seguridad alimentaria está mejorando a escala global. En 1965, en los países en desarrollo, el consumo de alimentos per cápita fue de 2.054 kcal. por persona al día; y en 1998 había aumentado a 2.681 kcal. El mayor incremento fue en el este asiático, que creció hasta 1.957 kcal./persona/día. En las últimas décadas, el consumo de carne en los países en desarrollo ha aumentado a una tasa de 5% a 6% por año; y el consumo de leche y productos lácteos, entre 3% y 4%. El sector avícola es el de más rápido



crecimiento en todo el mundo: representó el 13% de la producción de carne en la década del 60, en comparación con el 28% en la actualidad.

Los alimentos, para ser productos, requieren una cantidad más o menos grande de agua. Por ejemplo, para producir un kg. de cereales se requieren 1,5 m<sup>3</sup> de agua; para un kg. de carne de ave fresca, 6 m<sup>3</sup>; para un kg. de carne bovina fresca, 15 m<sup>3</sup>; y para una cabeza de ganado bovino, 4.000 m<sup>3</sup> de agua.

#### > Usos del agua en agricultura

Aproximadamente el 70% de toda el agua disponible se utiliza para riego. La tierra para fines agrícolas se ha incrementado en un 12% desde los años 60 a unos 1,5 millones de hectáreas; y las actuales extracciones de agua para riego en el ámbito mundial se estiman en unos 2.000 a 2.555 km<sup>3</sup>/año. Las tierras irrigadas como porcentaje del potencial de riego en 1999 son: el 50% en todo el mundo y en particular el 13% en África subsahariana y más del 85% en el sudeste asiático.

Las malas prácticas de riego y drenaje han llevado al anegamiento y salinización de aproximadamente el 10% de las tierras irrigadas del planeta.



Los alimentos, para ser productos, requieren una cantidad más o menos grande de agua. En 1965, en los países en desarrollo, el consumo de alimentos per cápita fue de 2.054 kcal. por persona al día; y en 1998 había aumentado a 2.681 kcal.



## EL AGUA Y LA INDUSTRIA

### > Usos industriales del agua

El agua de buena calidad es requerida como materia prima básica por la industria, por lo cual el 22% del uso total de agua en el mundo es requerido para este fin.

Mientras que en los países de altos ingresos es el 59% del uso total, en los de bajos ingresos es del 8%.

Se estima que el volumen anual de agua utilizada por la industria crecerá de 752 km<sup>3</sup> por año en 1995 a un estimado de 1.170 km<sup>3</sup> por año en 2025, y se presume que el componente industrial representará un 24% de la extracción total de agua dulce.

El aumento previsto de la demanda de agua podrá ser atendido solamente si se articulan dos elementos: una oferta correctamente analizada y una gestión racional de la demanda, tanto en el sector público como en el privado.

### > Contaminación del agua por la industria

La industria acumula cada año unos 300-500 millones de toneladas de metales pesados, solventes, sedimentos tóxicos y otros residuos, siendo las industrias basadas en materia prima orgánica las principales contribuyentes a la carga de contaminación orgánica.

El sector alimentario es el que más contamina, produciendo el 40% de contaminantes orgánicos del agua en los países de altos ingresos, y en los países de bajos ingresos, con el 54%. Más del 80% de los residuos peligrosos del mundo es producido por los Estados Unidos y otros países industrializados.

En los países en desarrollo, el 70% de los desechos industriales son vertidos a las aguas sin tratamiento previo, lo cual contamina el suministro de agua disponible.

## EL AGUA Y LA ENERGÍA

Aunque el agua no es la única fuente de energía sí que es imprescindible para la producción de energía en diversas áreas.

Sus usos más habituales son la producción de electricidad de origen hidráulico y su uso a efectos de enfriamiento en centrales térmicas de energía eléctrica.

Aunque hay una gran producción de energía en el mundo, el reparto es muy desigual: dos billones de personas no tienen ningún tipo de acceso a la electricidad; 1.000 millones utilizan medios de producción eléctrica antieconómicos y 2.500 millones de personas de países en desarrollo tienen un acceso reducido a los servicios de electricidad comercial.

Más de dos millones de niños fallecieron de enfermedades respiratorias agudas en 2000; el 60% de estas muertes están asociadas con la contaminación del aire en interiores y otros factores ambientales.

La biomasa y el carbón, que representan el 80% de todo el consumo domiciliario en los países en desarrollo, son consumidos por tres billones de personas en el mundo para la preparación de alimentos y calefacción (más de 800 millones de personas depende de la biomasa como fuente de combustible debido a la severa escasez de leña).

Distribución de energía en zonas rurales:

- El 85% de la energía es utilizada en los hogares (para preparación de alimentos y calefacción).





- Del 2% al 8% de la energía es utilizada en agricultura (para el funcionamiento de equipos mecánicos y bombas de riego).
- Del 2 al 10% de la energía comercial (electricidad y queroseno) es utilizada para iluminación.

#### > Energía hidráulica

La energía hidráulica es la principal fuente de energía renovable y la más ampliamente utilizada, representando un 19% del total de la producción de electricidad. Juega un papel muy importante en la reducción de las emisiones de gases de invernadero: si se desarrollara la mitad del potencial mundial de energía hidráulica económicamente factible, se podrían reducir las emisiones de gases de invernadero en un 13%. Canadá es el mayor productor de energía hidráulica, seguido por Estados Unidos y Brasil, aunque aproximadamente dos tercios del potencial económicamente aprovechable está aún por desarrollar, más concretamente, en América Latina, África Central, India y China. La desventaja de este tipo de energía es la inevitable construcción de represas, que obligan al desplazamiento de la población local y la degradación de los ecosistemas (pérdida de biodiversidad y de humedales, proliferación de especies invasoras...).

#### EL AGUA Y SUS RIESGOS

Entre 1999 y 2001 hubo 2.200 desastres relacionados con el agua: 50% de inundaciones; 28% de brotes de enfermedades transmitidas por el agua y por vectores; 11% de sequías; 9% de deslizamientos de tierras y avalanchas; y 2% de hambrunas. La mayor parte de estos

desastres tuvieron lugar en Asia (29%), después en América (20%), en Europa (el 13%), y en Oceanía (el 3%). Estos desastres naturales costaron un total de 70 billones de dólares en 1999, en comparación con los 30 billones de 1990. En 1999 hubo 50.000 muertes ocasionadas por desastres naturales; un año antes, en 1998, fueron 40.000. En el año 2001, el 61% de las emergencias alimentarias se debieron a los desastres naturales, en comparación con el 39% inducidas por el hombre.

Entre 1991 y 2000, las sequías provocaron 280.000 muertes, al tiempo que las inundaciones representaron el 15% de todas las muertes relacionadas con los desastres naturales.

Entre 1987 y 1997, el 44% de todos los desastres por inundaciones afectó a Asia, causando la pérdida de 228.000 vidas (un 93% de todas las muertes debidas a las inundaciones en el mundo). Las pérdidas económicas de esta región totalizaron 136 millones de dólares.

Finalmente, es destacable que, de 1992 a 2001, los países en desarrollo tuvieron un 20% del número total de desastres, y más del 50% de sus víctimas mortales. Muere aproximadamente 13 veces más gente en los desastres que ocurren en los países en desarrollo que en los países desarrollados.

#### EL AGUA COMPARTIDA

El agua debe compartirse fundamentalmente de dos maneras: entre sus diferentes usos (ciudades, alimentación, energía...), y entre sus diferentes usuarios (regiones administrativas o países que comparten una misma cuenca o acuífero). En 2002 se

#### El costo del agua en algunos países desarrollados

[Dólares por m<sup>3</sup>]

Canadá	0,40
Reino Unido	1,18
Francia	1,23
Alemania	1,91

#### Los pobres pagan más

[precio (en dólares) de la conexión domiciliar versus precio del vendedor informal en algunos países]

Colombo (Sri Lanka): 0,02 versus 0,10 (4,35 veces más caro).

Chiangmai (Tailandia): 0,15 versus 1,01 (6,64 veces más caro).

Ho Chi Minh City (Vietnam): 0,12 versus 1,08 (9,23 veces más caro).

Manila (Filipinas): 0,11 versus 4,74 (42,32 veces más caro).

Faisalabad (Pakistán): 0,11 versus 7,38 (68,33 veces más caro).

Vientiane (Laos): 0,11 versus 14,68 (135,92 veces más caro).

Delhi (India): 0,01 versus 4,89 (489 veces más caro).



## La convención sobre la Ley de Usos No Navegables de los Ríos Internacionales fue adoptada por las Naciones Unidas en 1997.

habían listado 263 cuencas transfronterizas, en comparación con 214 en 1978 (59 en África, 58 en Asia, 73 en Europa, 61 en América Latina y el Caribe, 17 en América del Norte y una en Oceanía). 145 naciones poseen su territorio dentro de una cuenca transfronteriza y 21 están situados enteramente dentro de una. 12 países tienen más del 95% de su territorio dentro de una o más cuencas transfronterizas. Aproximadamente un tercio de las 263 cuencas transfronterizas son compartidas por más de dos países; 19 cuencas incluyen cinco o más países (la cuenca del Danubio, por ejemplo, es compartida por 18 naciones ribereñas); cinco cuencas son compartidas por nueve a once países; y trece cuencas tienen entre cinco y ocho países ribereños. En los últimos 50 años ha habido 1.831 interacciones (tanto conflictivas como cooperativas), siete disputas incluyeron violencia, y hubo 507 eventos de conflicto. Se han firmado aproximadamente 200 tratados, con un total de 1.228 eventos cooperativos. Se ha desarrollado el concepto de 'agua virtual', que permite a las naciones y estados compartir los productos y beneficios. La convención sobre la Ley de Usos No Navegables de los Ríos Internacionales fue adoptada por las Naciones Unidas en 1997.

En actualidad, ha sido firmada por 16 países y ratificada por nueve.

### VALORACIÓN DEL AGUA

En los últimos diez años se ha avanzado mucho en lo que se refiere a la comprensión de la naturaleza del agua, no sólo como un valor económico, sino en su dimensión social, religiosa, cultural y ambiental, y en la conciencia de que estos diferentes aspectos son a menudo interdependientes. Está claro que cuando se utilizan instrumentos económicos para la asignación del agua deben tenerse plenamente en cuenta las necesidades de los grupos más vulnerables, como los niños y los pobres, y el medio ambiente. Sin embargo, el problema que surge es que los instrumentos económicos no son aptos para estimar con exactitud el valor social y religioso del agua, los efectos externos que actúan sobre la economía y el medio ambiente o el valor económico intrínseco del agua. Los métodos de valoración actuales son demasiado complejos.

### EL AGUA Y LA INFORMACIÓN

La información y el saber son una de las claves del desarrollo. La producción y





difusión del conocimiento requieren voluntad política, inversión y cooperación internacional. Los conocimientos básicos en el ámbito del agua son excepcionalmente amplios e incluyen disciplinas tales como la educación, la medicina, el derecho, la economía, la ciencia, la tecnología y la gestión, así como una amplia gama de nociones comerciales. En la actualidad, el 79% de los niños de todo el mundo de entre seis y once años asisten a la escuela primaria, y 3.873 institutos en todo el mundo ofrecen cursos de nivel superior en materias relacionadas con el agua:

- 7% en África (1% en África Central, 2% en África Oriental, 2% en África del Norte, 1% en África del Sur, y 2% en África Occidental).
- 34% en Asia.
- 30% en Europa.
- 13% en América Latina y el Caribe.
- 4% en América del Norte.
- 1% en Oceanía.

El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, en colaboración con otras organizaciones y programas hidrológicos, prepara el 'Portal Mundial del Agua', un modelo de participación y cooperación en materia de información sobre el agua.

Las prioridades actuales en la elaboración del Portal Mundial del Agua incluyen: la creación de una red de proveedores de información confiable sobre el agua; creación de una estructura organizativa que proporcione apoyo técnico y que garantice la calidad de la información referenciada a través de procesos de revisión y que promueva la adhesión a pautas de gestión de la información; el fortalecimiento de la capacitación en el área de la gestión de la información y de creación de sitios web para organizaciones colaboradas; el auspicio de acuerdos de trabajo, por medio de redes a la vez físicas y virtuales; el uso de información confiable; y una mejora de la toma de decisiones en cuanto a la gestión



El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, en colaboración con otras organizaciones y programas hidrológicos, prepara el 'Portal Mundial del Agua'.



integrada de los recursos hídricos. Actualmente, se prepara un prototipo centrado en las Américas que, si es apropiado, servirá de base para compartir e integrar la información a nivel global en el Portal Mundial del Agua (<http://www.waterportal-americas.org>). Este modelo permitirá a las organizaciones locales, nacionales o regionales establecer relaciones entre sí y buscar la información que sea más pertinente para cada una, contribuyendo al mismo tiempo a acrecentar el acervo mundial de conocimiento sobre el agua.

## EL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS

### > Amenazas a las que se enfrentan los ecosistemas

Las principales amenazas derivadas de la actividad humana a las que se enfrentan los ecosistemas son:

1. Crecimiento de la población y del consumo.
2. Desarrollo de infraestructura (represas, crecimiento urbano, carreteras...).
3. Reconversión de la tierra (deforestación, agricultura, crecimiento urbano).
4. Sobre-explotación de la tierra, pesca excesiva, desperdicio en el riego.
5. Vertido de contaminantes (excrementos, productos químicos agrícolas e industriales).

6. Introducción de especies exóticas que reemplazan y desplazan a las especies nativas.

### > Contaminación de los ríos

Cada día se vierten dos millones de toneladas de excrementos en los cursos de agua. El 40% de las masas de agua evaluadas en 1998 en los Estados Unidos no fueron consideradas aptas para la distribución de energía hidráulica ni para usos recreativos debido a su contaminación por nutrientes, metales y desechos agrícolas.

Cinco de los 55 ríos de Europa son considerados incontaminados, y solamente los tramos superiores de los 14 mayores ríos mantienen un «buen estado ecológico». En Asia, todos los ríos que atraviesan ciudades están fuertemente contaminados.

### > Impactos del desvío y fragmentación de los cursos del agua

El 60% de los 227 mayores ríos del mundo se encuentran seriamente fragmentados por represas, desvíos y canales, lo que conduce a la degradación de los ecosistemas. En 1998, el Mar de Aral había perdido el 75% de su volumen total. Su desaparición fue causada principalmente por el desvío del caudal afluente de los ríos Amu Darya y Syr Daria.

### > Pérdida de humedales

Desde 1900 la mitad de los humedales del planeta se han perdido. Más del 80% de los humedales del río Danubio se han destruido desde el comienzo del siglo XX. Las marismas de Mesopotamia en las cuencas de los ríos Tigris y Eufrates fueron devastadas por represas y la canalización fluvial.

### > Pérdida de Biodiversidad

Entre 34 y 80 especies de peces se han extinguido desde finales del siglo XIX, y seis desde 1970.

A escala mundial, el 24% de los mamíferos y el 12% de las aves están clasificadas en la categoría de amenazadas.

En los Estados Unidos, 120 de 822 especies de peces de agua dulce están considerados como amenazados, representando un 15% del total de especies de peces.

## LA GESTIÓN DEL AGUA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La crisis del agua es esencialmente una crisis de gestión de los asuntos públicos o, en otras palabras, de gobernabilidad. Nos encontramos con una falta de instituciones adecuadas en el sector hídrico y con la fragmentación de las estructuras institucionales.

La gobernabilidad del sector hídrico enfrenta situaciones inciertas y muy complejas y los administradores confrontan situaciones cambiantes que obligan a funcionar como catalizadores de un cambio. Aún no existe una definición concertada de la gobernabilidad en el sector hídrico –las implicaciones éticas y la dimensión política todavía están en discusión–.

Sin duda, la problemática del agua es compleja y trasciende al sector hídrico. Por último, destacar algunos avances en este campo:

1. Reconocimiento de que es preciso contar con una gestión sólida y coherente de los recursos hídricos.
2. La reforma de instituciones y políticas relacionadas con el agua.
3. Aplicación de la gestión integrada de los recursos hídricos.

## LOS CASOS DE ESTUDIO

Este primer informe incluye siete casos de estudio que reflejan las diferentes situaciones que existen a nivel mundial en materia de recursos hídricos. Se incluyen ejemplos de países en desarrollo, en semi-desarrollo y en desarrollo.

1. La cuenca del Río Chao Phraya (Tailandia) muestra los intentos por unificar un sistema de gestión de agua e introduce una nueva ley sobre el agua.
2. El Lago Peipsi/Chudskoe (Estonia y Rusia) Muestra los requisitos a los que se debe enfrentar para su entrada en la Unión Europea.
3. Las cuencas del Ruhuna (Sri Lanka) buscan hacer frente a la tensión hídrica causada por las variaciones estacionales y el aumento de las necesidades de riego y de energía hidráulica.
4. La cuenca del Sena-Normandía (Francia). Tras varios intentos de mejora, aún conserva un alto nivel de

contaminación por nitrato y pérdida de valiosos humedales.

5. La cuenca del Río Senegal (Guinea, Mali, Mauritania y Senegal) muestra los efectos positivos y negativos de la construcción de presas.
6. La cuenca del Lago Titicaca (Bolivia y Perú). La adaptación del estilo de vida de grupos indígenas al plan de gestión de los recursos hídricos.
7. El Gran Tokio (Japón). El reto de concienciar a la sociedad y la gestión a realizar para reducir desastres naturales como las inundaciones que asolan esta zona metropolitana.

## COMENTARIOS FINALES

La crisis del agua es fundamentalmente una crisis de gobernabilidad y continuará mientras persista la «inercia de los dirigentes». Los recursos hídricos disminuirán continuamente como resultado del crecimiento de la población, de la contaminación y de los previsibles cambios climáticos.

A escala mundial, el reto que se plantea es suscitar la voluntad política necesaria para cumplir con los compromisos relativos a los recursos hídricos y evitar que se siga tratando el tema con declaraciones retóricas y promesas grandilocuentes.



La crisis del agua es fundamentalmente una crisis de gobernabilidad y continuará mientras persista la «inercia de los dirigentes».



# El Año Internacional del Agua Dulce

MARÍA DEL PILAR GONZÁLEZ MEYAUÍ

Coordinadora de Proyectos NTIC. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó en su resolución 55/196 el año 2003 como Año Internacional del Agua Dulce (AIAD). La resolución, iniciada por el gobierno de Tajikistan, fue adoptada el 20 de diciembre de 2000 y apoyada por 148 países. El texto de la misma solicitaba a los gobiernos, al sistema de las Naciones Unidas y a los demás actores sacar partido de esta oportunidad para sensibilizar a la opinión pública acerca de la importancia de un uso, una gestión y una protección sostenibles de los recursos hídricos. En el marco de esta resolución, la Asamblea General invitó al hoy desaparecido Subcomité de Recursos Hídricos del Comité Administrativo de Coordinación de las Naciones Unidas a constituirse como entidad coordinadora de las actividades relacionadas con el Año. El Subcomité nombró a su vez como principales organizaciones encargadas de implementar las actividades relacionadas con el Año al Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA) y a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Numerosas han sido las actividades llevadas a cabo a lo largo del mundo entero en el marco del Año Internacional del Agua Dulce, tanto a nivel internacional como nacional y local. Dentro del sistema de las Naciones Unidas, las celebraciones relacionadas con los Días Internacionales centraron su atención en el tema agua. Así, por citar algunos ejemplos:

- El **Día Mundial de los Humedales** (2 de febrero) tuvo como eslogan la frase '¡Sin humedales no hay agua!'
- El **Día Mundial del Agua** (22 de marzo) centró su atención en el tema 'Agua para el futuro'.
- La celebración del **Día Internacional del Medio ambiente** (5 de junio) se consagró a la cuestión de la escasez del agua con el eslogan 'Agua, 2.000 millones sufren sin ella'.



- La conmemoración del **Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía** (17 de junio) tuvo por lema 'La gestión de los recursos hídricos y la desertificación'.
- El **Día Mundial del Hábitat** (6 de octubre) se dedicó al tema 'Agua y saneamiento para las ciudades'.
- La **Semana Mundial de Sensibilización de la Población** (20-25 de octubre) promovió actividades en torno al tema 'El agua: la crisis del siglo XXI'.
- El **Día Internacional de las Montañas** (11 de diciembre) estuvo dedicada a la cuestión 'Las montañas: fuentes de agua dulce'.

Otro de los eventos principales del Año en el seno de las Naciones Unidas fue el lanzamiento, durante el III Foro Mundial del Agua (Kioto, Japón, marzo de 2003), del **III Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (WWDR)**. El informe, resultado de un proyecto conjunto en el que han participado 24 agencias de Naciones

Unidas bajo la coordinación del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), proporciona un amplio panorama de la situación actual de los recursos hídricos a nivel mundial. Por lo que a las contribuciones de las dos agencias coordinadoras del Año se refiere, UNESCO estuvo encargada principalmente de las siguientes actividades:

- Puesta en marcha y mantenimiento del sitio web oficial del AIAD.
- Boletín de noticias del Año: 'SPLASH!'.
- Actividades de coordinación con los puntos focales a nivel nacional.
- Puesta en marcha de la exposición itinerante 'Gota de agua'.

**SITIO WEB OFICIAL DEL AIAD**  
[www.wateryear2003.org](http://www.wateryear2003.org)

El lanzamiento del sitio web oficial del Año Internacional del Agua Dulce fue realizado por el Director General de UNESCO durante una ceremonia especial que tuvo lugar en la sede de UNESCO el día 12 de



Página web del Año del Agua 2003.

diciembre de 2002. El sitio web oficial del AIAD fue creado con la finalidad de sensibilizar y educar al público en general acerca de las cuestiones relativas al agua, así como para servir de punto de encuentro entre los diferentes actores implicados en el Año. El sitio web, actualizado regularmente a lo largo del Año en tres idiomas (español, francés e inglés), ha ofrecido acceso a través de las distintas secciones a:

- Material educativo (hojas de actividades, kits educativos, guías de clase, etc.).
- Material audiovisual, una fototeca ha sido puesta en línea dando acceso a un gran número de fotografías relacionadas con el agua.
- Hechos y cifras, informaciones cuantitativas y cualitativas relativas a los principales problemas ligados al agua.
- Eventos llevados a cabo en el marco de la celebración del Año.

- Refranes, historias, tarjetas postales, etc. a través de la sección 'El agua habla'.

### BOLETÍN DE NOTICIAS DEL AÑO: 'SPLASH!'

El boletín de noticias del AIAD, 'SPLASH!', enviado cada tres semanas en inglés, español y francés a un sinnúmero de abonados, ha mantenido informado al público acerca de las actividades y proyectos llevados a cabo en los diferentes países a lo largo del Año.

### COORDINACIÓN CON LOS PUNTOS FOCALES A NIVEL NACIONAL

El proceso de nombramiento de puntos focales para el AIAD en cada uno de los estados miembros se inició a través de un llamamiento realizado por el Sr. Nitin Desai, Secretario General del

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA). Un gran número de países respondieron a esta llamada haciéndose así responsables de:

- Actuar como punto focal a nivel nacional.
- El seguimiento de las principales actividades y eventos llevados a cabo en el país.
- La organización de eventos y actividades relacionadas con la celebración del AIAD.
- Autorizar el uso del logo del AIAD dentro del país.
- Actualizar el espacio web adjudicado a cada país dentro del sitio web oficial del AIAD.

Como ejemplo de las actividades llevadas a cabo a nivel nacional, citemos el caso de España.





En España, el Ministerio de Medio Ambiente, a través del Área de Planes y Programas, fue el organismo que se constituyó en tanto que punto focal a nivel nacional. Entre las principales actividades que se han llevado a cabo a nivel nacional, accesibles en la página a través de la página [www.wateryear2003.org/spain](http://www.wateryear2003.org/spain), podemos citar las siguientes:

- Ciclo de conferencias sobre el tema agua organizado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Creación de un CD-Rom educativo sobre aguas subterráneas por parte del Instituto Geológico Minero destinado a colegios de educación primaria y secundaria.
- Ceremonia inaugural de los campeonatos mundiales de natación (Barcelona'03) en torno al tema 'El agua como fuente de vida y elemento de unión entre culturas'.

Las Comunidades Autónomas han sido otro de los principales actores que han contribuido a la celebración del AIAD en España, por citar algunos de los proyectos llevados a cabo a nivel de las diferentes CC.AA.:

- Concurso de fotografía, carteles y cuentos bajo el lema 'Agua para todos. Agua para la vida', organizado por la Junta de Castilla y León.
- Fiesta del Agua, organizada por la Generalitat de Cataluña, durante la que

se han desarrollado talleres participativos con el fin de modificar los hábitos de consumo de agua.

- Proyecto educativo y de sensibilización (Proyecto Agua) realizado por la Caja de Ahorros del Mediterráneo destinado a las Comunidades Autónomas de Baleares, Valencia y Murcia.
- Programa Canaleduca, iniciativa del Canal de Isabel II, que pretende acercar la problemática del agua y el medio ambiente a los escolares, universitarios y estudiantes de formación profesional de la Comunidad de Madrid.

#### EXPOSICIÓN ITINERANTE 'GOTA DE AGUA'

Lanzada por vez primera durante la Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible que tuvo lugar en Johannesburgo (Sudáfrica), en septiembre de 2002, esta exposición interactiva ha sido una de las formas de promocionar el Año. A través de una serie de pantallas interactivas, la 'Gota de agua' ha servido para sensibilizar y poner de

relieve algunos de los principales problemas ligados a la situación actual del agua en las diferentes regiones del mundo.

#### ¿MÁS ALLÁ DEL AÑO 2003?

El Año Internacional del Agua Dulce ha generado un 'momentum' único al poner de relieve, tanto en la conciencia del público como de los políticos de los diferentes países, la problemática ligada a la cuestión del agua en el mundo. Así, el impulso generado por el Año ha instado a una serie de países a proponer a la Asamblea General de las Naciones Unidas la declaración de la **década 2005-2015** como **Década Internacional para la Acción 'Agua para la Vida'**. Esta solicitud fue sometida a la Asamblea General de las Naciones Unidas y aprobada con 105 votos a favor el 9 de diciembre de 2003. La década ofrece así una oportunidad excelente de implementar un proyecto de largo plazo dentro de la agenda internacional en torno a esta cuestión vital que es la del agua.



# La cuenca del Lago Titicaca (Perú-Bolivia)

ALBERTO CRESPO MILLIET

Responsable del caso de estudio del Lago Titicaca.

## CONTEXTO

### > El Sistema TDPS

Tras las inundaciones de 1986/87, precedidas por una grave sequía (1983), la Comunidad Europea firmó los convenios, ALA 86/03 con el Perú y ALA 87/23 con Bolivia. El objetivo principal de estos convenios fue el de estudiar y establecer un Plan Director Global Binacional de Protección de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Lago-Salar de Coipasa (Sistema TDPS). Dicho Sistema conforma una cuenca cerrada en la cual existe una fuerte interdependencia de ambos países para el aprovechamiento de los recursos naturales, y particularmente los hídricos.

### > Situación del Lago Titicaca

El Lago Titicaca, con un espejo de 8.400 km<sup>2</sup>, y una cuenca de 56.000 km<sup>2</sup> representa el principal componente del Sistema TDPS. Los niveles del Lago, registrados desde 1912, muestran una fluctuación máxima de 6,3 metros. El río Desaguadero constituye la única salida fluvial del Lago, y recorre cerca de 400 km., hasta su desembocadura en el lago Poopó.

## RECURSOS HÍDRICOS

### > Hidrología

En su transcurso, el río Desaguadero presenta una serie de fenómenos erosivos que, combinados con su pendiente media de 45 cm./km., dan a su cuenca una fluviomorfología compleja. Esto limita su capacidad de cauce a 200 m<sup>3</sup>/s., siendo todavía necesario realizar mejoras en su cauce. El balance hídrico promedio del Lago muestra la importancia del factor de evaporación (más de 90% de las salidas) y la dificultad que existe para regular el nivel del Lago sólo con el control de la salida por el Desaguadero (menos del 5% del balance).



La precipitación varía desde unos 1.000 mm./año en las serranías del norte de la cuenca y en el centro del Lago, hasta 200 mm./año en el sur de la misma. Este fenómeno, aliado a características geológicas de la región, ocasiona un fuerte gradiente de salinización de las aguas de norte a sur, hasta llegar a 100 g./l. en el sur del Poopó.

La calidad de las aguas es buena en los tributarios del Lago Titicaca, mientras que la creciente salinidad hacia el sur limita su uso para riego, necesitando una regulación de los caudales de estiaje, y exigiendo un drenaje adecuado. Las inundaciones afectan a los tramos inferiores de los tributarios del Lago Titicaca, las áreas circunlacustres, y a lo largo del río Desaguadero, por lo cual se requiere de un conjunto de medidas de regulación y de protección local.

### > Impacto humano sobre los recursos hídricos

En el Altiplano, la campaña agrícola se beneficia de las lluvias (enero-marzo), cuya irregularidad ocasiona graves sequías y además está azotada por frecuentes heladas. Desde la Antigüedad, el

campesino del Altiplano ha adoptado una estrategia de minimización de los riesgos, lo que dificulta las inversiones productivas. Se ha verificado una incidencia mayor de las sequías, con pérdidas totales de 210 millones dólares en 1983 y 1989, comparadas con las inundaciones de 1986/87 (112 millones). La influencia microclimática del Lago induce a una mayor concentración humana en las regiones circunlacustres, lo que causa una excesiva parcelación de la tierra. Entre los dos millones de habitantes que viven en el área del proyecto, más del 70% corresponden a la población rural. La mayor parte de la actividad agropecuaria está constituida por la ganadería (bovinos, ovinos y camélidos), cuyo mal manejo se manifiesta en el sobrepastoreo. Sin embargo, existe un potencial nada despreciable, con ventajas comparativas, en la producción ganadera (camélidos) y cultivos andinos (quinua, tubérculos), así como en la pesca lacustre, en el marco de una gran diversificación de actividades. El Sistema TDPS sufre un proceso de degradación ambiental por el efecto combinado de diversos factores. La cobertura vegetal disminuye desde hace

**El Sistema TDPS**Áreas de las cuencas [en km<sup>2</sup>]

Lago Titicaca	56.300
Río Desaguadero	29.800
Lago Poopó	24.800
Salar Coipasa	33.000
<b>Sistema TDPS</b>	<b>143.900</b>

**Cuencas del TDPS**

Lago Titicaca

Área media	8.400 km <sup>2</sup>
Altura media	3.810 m. s. n. m.
Volumen medio	930 km <sup>3</sup>
Longitud máxima	176 km.
Ancho máximo	70 km.
Profundidad máxima	283 m.

Río Desaguadero

Largo	398 km.
Flujo promedio	70 m <sup>3</sup> /s.
Gradiente prom.	45 cm./km.

Lago Poopó

Área media	3.191 km <sup>2</sup>
Altura media	3.686 m. s. n. m.
Volumen medio	32 km <sup>3</sup>
Profundidad máx.	12 m.

Salar Coipasa

Área media	2.225 km <sup>2</sup>
Altura media	3.657 m. s. n. m.

Fuente: Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca. 2002.

varios siglos por la tala indiscriminada de la vegetación leñosa y por el sobrepastoreo, ocasionando una fuerte erosión del suelo. En el Lago Titicaca se produce una reducción de la vegetación acuática (totora), la disminución de la población de peces nativos, y la contaminación biológica de la bahía de Puno. Las aguas del lago Poopó se encuentran altamente contaminadas por metales pesados, producto de las actividades mineras, y por su elevada salinidad natural. La conciencia ambiental de la población está limitada por padecer de insuficientes niveles de nutrición, alta mortalidad infantil, analfabetismo, subempleo y emigración. En la cuenca existen especies de fauna en peligro de extinción, como la vicuña, el ñandú y la chinchilla.

**> Sistema de datos e información**

Con el fin de definir, apoyar y supervisar los estudios, se crearon los PELT (Proyecto Especial Lago Titicaca) en Puno-Perú y La Paz-Bolivia bajo la autoridad de una comisión binacional (SUBCOMILAGO). El Consorcio de consultoras europeas, contratado por la C.E., ha desarrollado sus trabajos desde octubre de 1991 a septiembre de 1993. Sobre la base de la información recopilada, se han podido ejecutar los estudios básicos en forma integral y bi-nacional, para poder alcanzar un conocimiento cabal del medio natural. Se han realizado una serie de mediciones de campo, y se ha comprobado y validado la información disponible. Sobre la base de la cartografía existente e imágenes de satélite, se han establecido mapas de geología, geomorfología, cobertura y capacidad de uso del suelo. También se han preparado mapas climatológicos, hidrogeológicos y de calidad de aguas. Se han ejecutado trabajos de topografía y batimetría en el río Desaguadero y en el Lago Titicaca. Dichos estudios básicos han sido integrados en la modelización hidrológica del Sistema, así como en programas y acciones complementarios. Paralelamente, se ha preparado un diagnóstico socio-económico así como un diagnóstico ambiental.

**MARCO DE GESTIÓN****> Perspectivas socio-económicas**

Las acciones a ser promovidas deben ser adaptadas a las condiciones imperantes, es



decir, puntuales, modulares, y apoyadas por un trabajo de capacitación y organización campesina. Los ejes del programa de desarrollo se pueden simplificar en:

- Considerar la integralidad del proceso productivo (producción hasta comercialización).
- Reducir los riesgos climáticos (riego, invernaderos).
- Contrarrestar los efectos de la degradación ambiental, mediante el uso del drenaje, el cultivo de pastos mejorados, la utilización de técnicas conservacionistas (camellones, terrazas, agroforestería), y la pesca racional, acompañada de una recuperación del potencial ictico.

**> Plan de conservación ambiental**

El Plan Director contempla:

- Diversas obras de regulación hidráulica y proyectos de riego, con sus respectivos estudios de impacto ambiental, sistemas de drenaje y técnicas agrícolas conservacionistas.
- Acciones de reforestación, de replantación de totoras, de racionalización de la pesca, de descontaminación de aguas, entre otras.

Además, en el marco del Plan Director, se ha estudiado y preparado la propuesta de una Reserva Binacional en el sector de Desaguadero, enfocada hacia la conservación de la biodiversidad y la capacitación ambiental de los habitantes. Finalmente, para la ejecución y puesta en marcha del Plan Director, se ha previsto el monitoreo de aspectos relevantes tales

como la cobertura vegetal, la erosión, los niveles freáticos, la calidad de las aguas y la biomasa del Lago Titicaca.

### > Esquema de regulación hidráulica del sistema

Sobre la base de los datos disponibles, los modelos de simulación del Sistema TDPS han permitido establecer los excedentes regulables del Lago Titicaca en 20 m<sup>3</sup>/s., con una garantía de 84%, a los cuales se añaden los aportes de las cuencas del Desaguadero (río Mauri) y del Poopó. Tomando en cuenta la fragilidad del Sistema, y desde un punto de vista medioambiental, las demandas de agua, tanto para riego como para otros usos, se consideran dentro de un esquema de regulación y operación del sistema (prioridades, racionamiento, distribución equitativa). Con el motivo de conciliar la protección/prevenición de inundaciones, el desarrollo socio-económico y los objetivos ambientales, se han estudiado un conjunto de obras de regulación a nivel de cuencas (tributarios del Lago y del río Desaguadero) y a nivel del Sistema, con cronogramas de emplazamiento y puesta en operación. Las obras de regulación del eje hidráulico alcanzan un total de 38 millones de dólares. La dificultad de regular eficazmente los niveles del Lago en el caso de eventos extremos, como las inundaciones de 1986/87, o la década muy seca de



1940/50, lleva a contemplar en el Plan Director acciones complementarias, como son las de manejo de cuencas, defensas fluviales, control de caudales regulados y no regulados, restricciones de uso, y control de eficiencia del uso del agua. La realización y operación de dichas obras y programas complementarios, tanto como la gestión de los proyectos de aprovechamiento, requiere de un ordenamiento cuidadoso bajo un esquema de estrecha coordinación entre todos los organismos ejecutores (Corporaciones, Proyectos, ONGs, etc.), para evitar los desfases entre proyectos, la competencia por los recursos, y el consecutivo mal uso del agua, que han impedido el racional aprovechamiento del Sistema.

### > Obras de regulación

El Plan Director determinó que, a efectos del aprovechamiento de los excedentes determinados en el Sistema TDPS, era conveniente la ejecución de obras de regulación en el eje del río Desaguadero. Éstas contemplarían: dos represas, una en el área próxima al Puente Internacional del Desaguadero, y otra a 40 kms. aguas abajo, en el lugar denominado Aguallamaya; y un repartidor ubicado en la localidad de la Joya, que debe controlar el flujo de los dos Brazos del Desaguadero en la cuenca baja. Otra obra es el dragado en el río Desaguadero, a fin de solucionar el problema de sedimentación y mejorar el comportamiento hidráulico en el cauce del río, que en primera instancia se llevaría a cabo desde la obra de regulación del Puente Internacional hasta Nazacara (65 km.). La primera represa tiene, además, como objetivo proteger y prevenir las inundaciones al área circunlacustre del Lago Titicaca, de acuerdo a un manejo racional y planificado de los niveles del lago, que superen la cota media de 3.810 m. s. n. m. Las compuertas de regulación deberán abrirse en forma progresiva para permitir la salida de los volúmenes excedentes producto de las precipitaciones y la descarga de los ríos afluentes al lago. Otros beneficios importantes de esta obra serán los referidos a la protección de la fauna íctica y de la vegetación acuática, que





se cuantifica en 50.000 t./año de totora verde, 6.000 t./año de biomasa piscícola; 50.000 has. potenciales con riego asegurado en el Perú; flujo regulado permanentemente hacia territorio boliviano para el riego de 15.000 has. actuales y 35.000 has. potenciales; protección contra inundaciones circunlacustres en 6.000 has. ribereñas y lagunares en 10.000 has. Esta primera obra tiene un costo aproximado de seis millones de dólares.

### > Estrategia de desarrollo de riego y drenaje

En el Altiplano, existen numerosas áreas de riego tradicional en las cuales se hace un manejo deficiente de agua y suelos (salinización, pérdidas), y también varios proyectos a veces limitados a infraestructuras inconclusas y/o sin operar, por la falta de programas de desarrollo agrícola. Sin embargo, algunos proyectos demuestran los buenos resultados económicos que se pueden obtener. Las condiciones del Altiplano ofrecen un importante potencial para la irrigación, debido a la disponibilidad de suelos aptos y de recursos hídricos cuyo aprovechamiento requiere de sistemas de regulación. La limitada disponibilidad de recursos hídricos, puesta en evidencia por los estudios hidrológicos y ambientales, induce al establecimiento de prioridades en los proyectos a

desarrollar, bajo criterios físicos (agua, suelos, clima), y socio-económicos (organización de los campesinos, posibilidades de comercialización), además de considerar las obras ya iniciadas.

El Plan Director incluye el estudio detallado, a nivel de carpetas bancables, de cuatro proyectos-piloto:

- Lagunillas (31.000 has. potencial), con una represa en la laguna de Lagunillas.
- Huenque (17.800 has. potencial), con el represamiento en el río Grande (cuenca llave).
- Chilahualla, que captará las aguas reguladas en el Lago Titicaca (18.800 has. potencial).
- El Choro (6.600 has. potencial), utilizando las aguas del brazo izquierdo

del río Desaguadero, reguladas con el repartidor de La Joya.

Estos proyectos consideran, en una primera etapa, las obras y programas de desarrollo que corresponden a un periodo de cinco años, y significan una inversión total de 120 millones de dólares. Se incluye un amplio programa de investigación aplicada, asistencia técnica y extensión agropecuaria. Además, se considera un conjunto de acciones para optimizar el uso del agua en otros proyectos en actual operación, así como en áreas de riego tradicional.

### AUTORIDAD BINACIONAL AUTÓNOMA DEL SISTEMA TDPS

Se estableció el marco de funcionamiento de la Autoridad Binacional (ALT), mediante Notas Reversales del 29 de mayo de 1996, habiendo iniciado su funcionamiento efectivo en junio de 1996. Se aprobó el Estatuto y Reglamento de Manejo Económico Financiero mediante Notas Reversales del 29 de mayo de 1996. El 15 de abril de 1996, el Gobierno de Bolivia suscribió con la ALT el Convenio de Sede. La ALT es una entidad de derecho público internacional, con plena autonomía de decisión y gestión en el ámbito técnico, administrativo, económico y financiero. Depende funcional y políticamente de los Ministerios de Relaciones Exteriores del Perú y de Bolivia. Es dirigido por un Presidente nombrado por los Cancilleres de ambos países, y su personal debe mantener una distribución equilibrada de funcionarios. Cuenta con dos Unidades de línea, una referida a la conducción del Plan Director y la otra al Manejo y Gestión de Recursos Hídricos. Tiene



Unidades de Apoyo en administración, planificación y asesoría jurídica. Para las acciones y actividades nacionales se establecieron dos Unidades Operativas, que dependen funcional y técnicamente de la ALT y administrativamente de reparticiones de cada país. Así, se tiene en el Perú el Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT), que depende del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), y en Bolivia, la Unidad Operativa Boliviana (UOB), que depende del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Los costos de funcionamiento de la ALT son asumidos en partes iguales por el Perú y Bolivia. El objetivo general de la ALT es el de promover y conducir las acciones, programas y proyectos, y dictar y hacer cumplir las normas de ordenamiento, manejo, control y protección en la gestión del agua, del Sistema Hídrico Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa, en el marco del Plan Director.

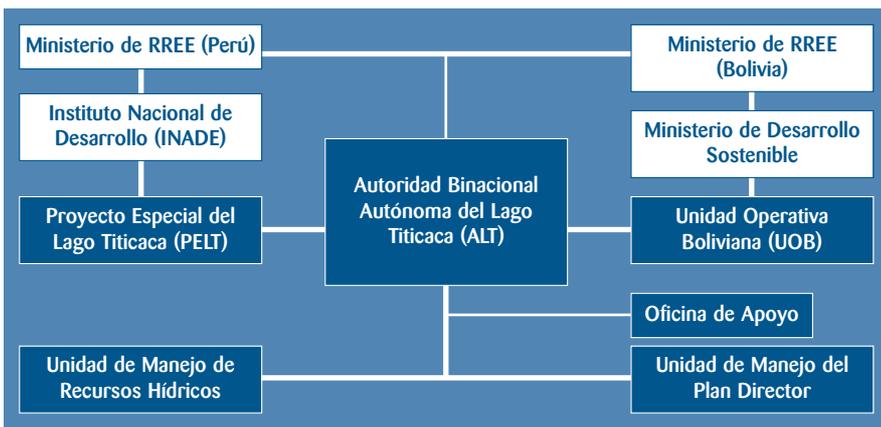
**> Rol de la Autoridad Binacional**

Los objetivos de promoción, ejecución y operación del Plan Director, de coordinación interinstitucional, así como



los de actualización del Plan y de finalización de los estudios, han demostrado la necesidad de crear un organismo binacional competente. Este organismo fue establecido por Notas

Reversales (15 de junio de 1993/Perú-Bolivia), conformando la Autoridad Autónoma Binacional de la Cuenca del Sistema TDPS. Consiste en una entidad ágil y promotora, dotada de un equipo binacional reducido, y actuando a través de dos unidades operativas y de convenios con los organismos existentes en la región. El Plan Director ha sido planteado por el Consorcio TDPS con el nivel de precisión permitido por los datos disponibles hasta la fecha. Será necesaria una actualización permanente de los mismos para lograr el perfeccionamiento del Plan, así como para realizar el control y seguimiento de las acciones previstas, mediante el mejoramiento de la red de mediciones hidro-climáticas, los «monitoreos», y la puesta en operación de un Sistema de Información Geográfica. Se deberán completar los estudios para llevar los proyectos y programas hasta un nivel de diseño final. Finalmente, la Autoridad Binacional pasará a constituir el elemento clave para permitir una evolución dinámica del Plan Director, y su ejecución en condiciones de transparencia para las autoridades y organismos de desarrollo de ambos países. Así, la Autoridad podrá garantizar la coherencia de los proyectos y programas a ser financiados, y servirá de foro para la toma de decisiones de consenso respecto al uso y manejo de los recursos del Sistema TDPS.



## Sistema de Apoyo a la Gobernabilidad del Agua (SAGA)

MARÍA DEL PILAR GONZÁLEZ MEYAUÍ

Coordinadora de Proyectos NTIC. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

Una de las principales conclusiones de la primera edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWAP) fue que la actual crisis mundial del agua es fundamentalmente una **crisis de gobernabilidad**, que continuará si persiste la inercia de los dirigentes.

Frente a esta cuestión crucial, WWAP ha iniciado un proyecto que se ha dado a conocer bajo el nombre de '**Sistema de Apoyo a la Gobernabilidad del Agua**' (SAGA). El proyecto SAGA está siendo desarrollado a través de un prototipo a nivel de la región de América Latina y el Caribe (LAC) y se prevee que se extienda a otras regiones del mundo.

Con este sistema, WWAP pretende mostrar dónde están fallando los sistemas y proveer la información necesaria para el fortalecimiento de las capacidades de gobernabilidad de forma efectiva y eficiente a través del mundo.

Específicamente, los objetivos del proyecto **SAGA-LAC** son:

- Definir la función de gobernabilidad y sus componentes.



El proyecto SAGA está siendo desarrollado a través de un prototipo a nivel de la región de América Latina y el Caribe (LAC).



- Alimentar el proceso de toma de decisión con información confiable, oportuna y accesible.
- Posibilitar una visión comparada del estado de la gobernabilidad en la región.
- Hacer visibles los roles y responsabilidades de los tomadores de decisión.
- Construir un modelo de indicadores de gobernabilidad del agua.

Para desarrollar este sistema se requiere, en primer lugar, establecer una definición compartida de uso y aplicable en términos prácticos del **concepto de gobernabilidad**. Según Winthrop Carty, del Instituto para la Innovación Gubernamental de la J. F. Kennedy School of Government (Universidad de Harvard), gobernabilidad es la capacidad de un gobierno para:

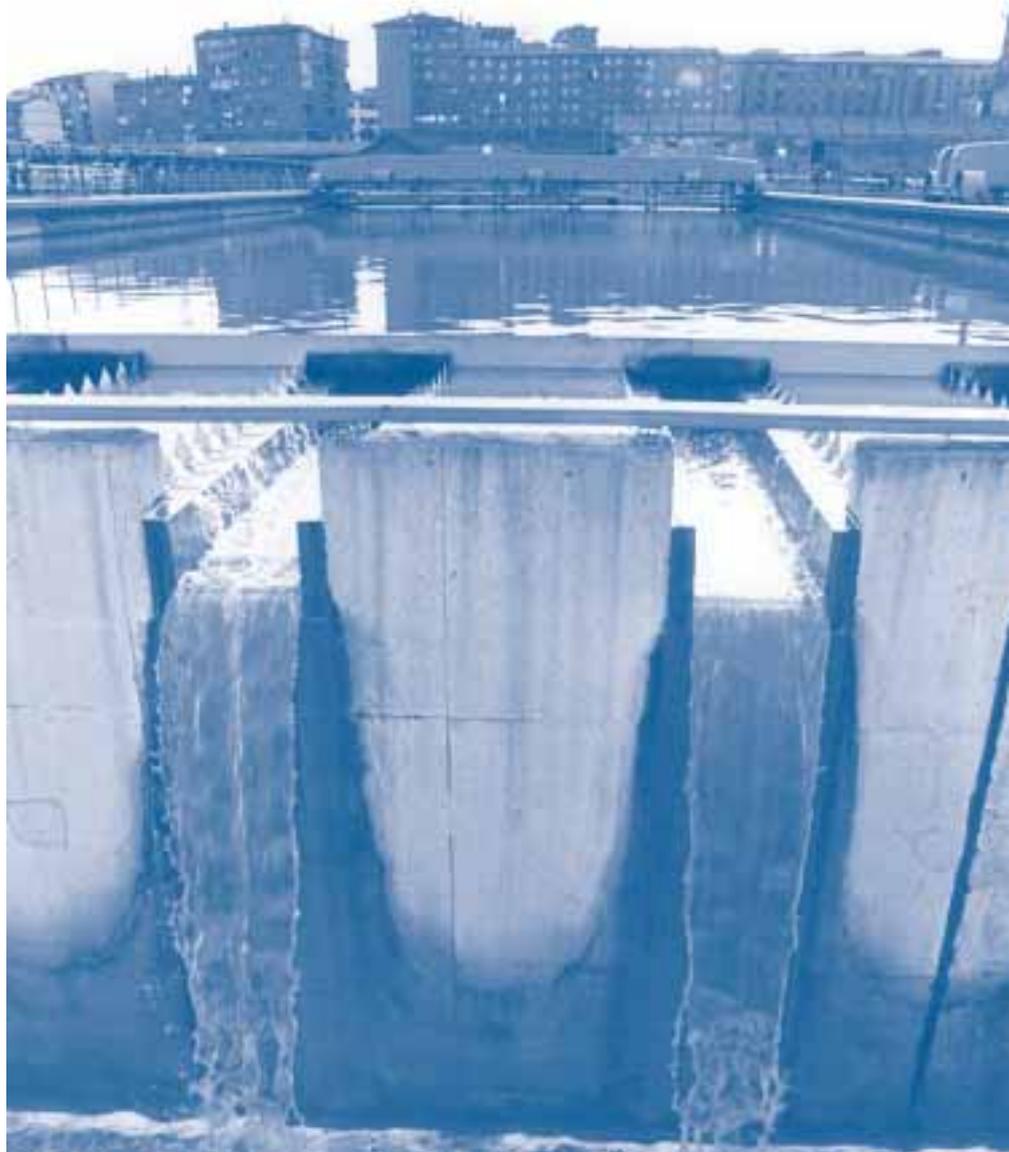
- Administrar sus recursos.
- Proveer servicios de forma eficiente.
- Formular e implementar políticas y regulaciones efectivas.

Frente a esta definición, **¿cuáles son las necesidades de información?** El sistema **SAGA-LAC** definirá cuál es el conjunto de información mínima necesaria que permite llevar a cabo una gestión integrada, multiusuario y multiobjetivo del recurso hídrico. Así, por ejemplo, para poder administrar los recursos, se requiere conocer la localización de dichos recursos, su magnitud, sus características físicas y su variabilidad en el tiempo. Para poder proveer los servicios de forma eficiente se requiere conocer la magnitud de las necesidades, el estándar de calidad mínimo necesario, las necesidades y expectativas de los usuarios, las condiciones físicas, las normas de prestación de los servicios y su costo. Por último, para poder formular e implementar políticas y regulaciones efectivas se requiere conocer las necesidades de regulación, la disponibilidad de recursos, cuáles son las estrategias, los planes y los programas existentes y el marco legal vigente. A partir de esta lista de contenidos mínimos, SAGA-LAC establecerá los estándares de calidad mínimos que ha de cumplir dicha información para satisfacer los objetivos fijados por el sistema. Tras

ello, el sistema identificará la información existente a nivel de países con el fin de contrastarla con dicho baremo. Dicho contraste proporcionará un balance informativo que pretende visibilizar los déficits existentes, los roles y responsabilidades que están siendo incumplidos y la calidad de la información existente. Estos resultados, junto con los indicadores desarrollados, serán presentados en un sitio web accesible al público en general, con el fin de mejorar la transparencia en la gestión de los recursos hídricos.

## Referencias

- Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP): [www.unesco.org/water/wwap/index\\_es.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/index_es.shtml)
- Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, Agua para la vida (WWDR): [www.unesco.org/water/wwap/wwdr/index\\_es.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/index_es.shtml)



# Gestión del agua: desde la perspectiva ecosistémica a la realidad

ABEL LA CALLE MARCOS

Profesor de la Universidad de Almería

En primer lugar, quiero agradecer a UNESCO Etxea que me haya invitado a hablar de un tema que tanto me atrae, interés que creo compartir con todos ustedes.

Ni el tiempo ni mis conocimientos me permiten abordar un análisis comparativo de la gestión del agua desde la perspectiva ecosistémica en el mundo, por lo que he escogido un ámbito menos ambicioso y más adecuado a mis trabajos. Me voy a limitar a la Unión Europea y a lo que será la política de aguas de los veinticinco Estados miembros con las adhesiones en ciernes<sup>1</sup>. Esta autolimitación en el ámbito de mi exposición me obliga igualmente a advertir que las prioridades a que responde el análisis de la gestión del agua en la Unión Europea no son trasladables sin más al ámbito de países en desarrollo, donde el desafío de satisfacer las necesidades humanas básicas se concreta, por ejemplo, en que 1.100 millones de personas carecen de instalaciones necesarias para abastecerse de agua<sup>2</sup>. En la Unión Europea el desafío de proteger los ecosistemas ha venido a ocupar, como veremos, la mayor preocupación.

La política de aguas en la Unión se enmarca en el paradigma del desarrollo sostenible que persigue la Unión Europea<sup>3</sup>, y se desarrolla integrando aspectos económicos, sociales y ambientales, y es a este último al que nos vamos a referir especialmente.

Los aspectos ambientales de la política de aguas se centran en la protección, entendida como la acción participativa de prevenir todo deterioro, así como



conservar y regenerar el buen estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres dependientes. Acción cuya importancia encuentra su causa en el grave deterioro de este medio en la Unión Europea<sup>4</sup>, lo que desgraciadamente comparte con el resto del mundo.

En la evolución de esta protección de las aguas, estamos asistiendo a un cambio de perspectiva que es el eje de mi exposición. Me refiero al progresivo abandono de la visión exclusivamente antropocéntrica de las aguas y el avance hacia una visión más rica en matices y perspectivas, que podríamos denominar ecocéntrica. Enmarcadas en este tránsito conceptual, las políticas de aguas en la Unión Europea tienen un nuevo paradigma para iniciar este nuevo siglo, paradigma cuyo instrumento jurídico básico es la Directiva Marco de

Aguas<sup>5</sup>. Esta afirmación, que tiene ciertas resonancias épicas, también tiene contrapuntos como el hecho de que el 22 de diciembre de 2003 concluye el plazo de tres años otorgado por la Directiva Marco de Aguas para que los Estados miembros adapten sus ordenamientos internos a esta norma comunitaria<sup>6</sup>, y España no llega a tiempo y pretende adaptarla parcialmente y a través de una enmienda en el Senado<sup>7</sup>, hurtando al Parlamento español una tramitación adecuada y amplia donde debatir una norma tan significativa y trascendente para la política de aguas.

Pero, antes de analizar el papel que otorga la Directiva marco de aguas a la concepción de la naturaleza como ecosistema voy a esbozar unas notas características de esta norma.

1. El Tratado de Adhesión a la Unión Europea de los diez nuevos Estados se firmó en Atenas el 16 de abril de 2003.

2. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (<http://www.unesco.org/water/wwap>).

3. «La Comunidad tendrá por misión promover... un desarrollo armonioso, equilibrado y sostenible de las actividades económicas en el conjunto de la Comunidad..., un alto nivel de protección y de mejora de la calidad del medio ambiente...»

establece el artículo 2 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea en la redacción dada por el Tratado de Ámsterdam adoptado el 2 de octubre de 1997. Este objetivo se mantiene en casi idénticos términos en el artículo 3.3 del Proyecto de Tratado por el que se instituye una Constitución para Europa adoptado por la Convención Europea, 13 de junio y 10 de julio de 2003

4. Agencia Europea de Medio Ambiente, 'El medio ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI', Ministerio de Medio Ambiente, 2001, pp. 155 y

siguientes.

5. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas DO L 327 22/12/2000.

6. Artículo 24.1 Directiva Marco de Aguas.

7. Enmienda 661 del Grupo Parlamentario Popular en el Senado al Proyecto de Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social de 1 de diciembre de 2003.

Se trata de una «directiva europea»<sup>8</sup>, y por tanto no está concebida para su aplicación directa a los ciudadanos, sino que va dirigida a los Estados, a los que obliga a obtener unos resultados dejándoles libertad para elegir los medios para lograrlos. En consecuencia, los Estados miembros tienen que aprobar una norma de derecho interno que establezca las obligaciones necesarias para transponer la directiva, en el plazo que establece ésta.

La razón de que se utilice una directiva comunitaria es que nos hallamos ante un ámbito de competencia compartida de carácter concurrente, es decir, atribuidas parcialmente por los Estados miembros a la Comunidad de forma que aquellos pueden actuar en tanto la Comunidad no la ejerza o en la medida en que no impidan la aplicación uniforme y eficaz del derecho comunitario<sup>9</sup>.

Estamos ante una «norma marco», que acoge como un paraguas bajo sus bases jurídicas generales otras directivas específicas que desarrollan distintos aspectos de la política de aguas, en especial, de la protección de los ecosistemas acuáticos<sup>10</sup>.

En cuanto a su contenido nos encontramos ante la primera norma marco que aplica los planteamientos del desarrollo sostenible a un ámbito concreto, la política de aguas. Constituye también un punto de inflexión en la concepción y aplicación de la protección de las aguas llevada a cabo por la Unión Europea. Centrándonos ya en la influencia que de la concepción ecosistémica ha ejercido la Directiva Marco de Aguas vamos a analizar en primer lugar el nacimiento de la perspectiva ecosistémica como respuesta a la ineficacia de las concepciones anteriores, para continuar analizando cómo despliega esta concepción sus efectos en los distintos instrumentos de aplicación y control, y terminar esbozando el calendario de compromisos que tenemos ante nosotros.

## UNA CONCEPCIÓN DE LA NATURALEZA QUE HACE AGUAS

No es fácil comprender el salto cualitativo que emprende la Directiva Marco de Aguas sin conocer la concepción fragmentada de la que proviene y su ineficacia. Aunque no olvidemos que al fracaso de las normas de protección anteriores contribuyó, tanto como la concepción fragmentada de la naturaleza, la renuencia de los Estados miembros a su aplicación.

Bajo la influencia de la Conferencia de Estocolmo de 1972 se establecieron en el Primer Programa de Acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente<sup>11</sup> las siguientes acciones específicas en materia de aguas: el establecimiento de objetivos de calidad para cada tipo de aguas; la adopción de normas de control para determinados contaminantes del agua; y medidas de armonización de las características de productos contaminantes.

Consideró el Primer Programa que los objetivos de calidad de las aguas continentales se lograrían definiendo los parámetros necesarios para las diferentes utilidades y funciones de las aguas: agua potable, para baños, agua para usos agrícola, piscícola e industrial, industria de bebidas, ocio, vida acuática en general<sup>12</sup>. Con este criterio se aprobaron las siguientes normas: Directiva de aguas prepotables<sup>13</sup>, Directiva de aguas de baño<sup>14</sup>, Directiva de aguas piscícola<sup>15</sup>, Directiva de aguas de moluscos<sup>16</sup>; y Directiva de las aguas de consumo humano<sup>17</sup>. En cuanto a las directivas para el control de las emisiones contaminantes se adoptó la Directiva marco de contaminación del medio acuático<sup>18</sup> y la Directiva relativa a la protección de las aguas subterráneas<sup>19</sup>. La aplicación de estas directivas desveló, en general, una eficacia muy reducida<sup>20</sup> por el método escogido, las técnicas legislativas utilizadas y las actitudes incumplidoras de los Estados miembros<sup>21</sup>. Entiendo que bajo estas causas subyace la concepción equivocada de que los ecosistemas se



Estamos ante una «norma marco» que acoge bajo sus bases otras directivas específicas que desarrollan distintos aspectos de la política de aguas.



8. La tipificación de directiva se recoge en el artículo 249 TCE y se corresponde con la Ley Marco del artículo 32.1 del Proyecto de Tratado, por el que se instituye una Constitución para Europa adoptado por la Convención Europea.

9. La atribución de competencias en materia de medio ambiente se establece en los artículos 174 a 176 del TCE.

10. En su marco se encuentran las directivas en materia de características de agua para consumo humano (Directiva 80/778), las directivas de

estándares de calidad de aguas prepotables (Directiva 75/440), aguas de baño (Directiva 76/160), aguas piscícolas (Directiva 78/659) y aguas moluscos (Directiva 79/923), directivas sobre el control de vertidos como las relativas a las sustancias peligrosas (76/464), a la protección de las aguas subterráneas (Directiva 80/68), al tratamiento de las aguas residuales (91/271), la contaminación por nitratos agrícolas (Directiva 91/676), fitosanitarios (Directiva 91/414), vertidos (Directiva 1999/31), o lodos de depuración (Directiva 86/278), así como las

directivas sobre información en materia de aguas (Directiva 77/795 y 92/446). Parte de estas directivas quedarán gradualmente por el artículo 22 de la Directiva Marco de Aguas.

11. Declaración del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo de 22 de noviembre de 1973, relativa a un Programa de Acción de las Comunidades Europeas en Materia de Medio Ambiente, DO C 112, 20-12-1973.

pueden proteger de forma parcial y sólo a los efectos de que no afecten a la salud humana.

Dos décadas después, la ineficacia de estas directivas determinó una segunda generación de directivas ante la contaminación de las capas freáticas, la utilización insostenible de las aguas subterráneas, la eutrofización y contaminación de las zonas costeras y estuarios, la acidificación y contaminación de las aguas interiores, y el aumento de la demanda de recursos hídricos<sup>22</sup>. Se aprobó la Directiva de tratamiento de las aguas residuales urbanas<sup>23</sup> y la Directiva de protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos<sup>24</sup>. Ambas, tratando de complementar los enfoques parciales anteriores, se basan en un método de protección que combina objetivos de calidad ambiental y valores

límite de emisión. Estas directivas se están aplicando con un considerable retraso y aún tal vez sea pronto para determinar el grado de eficacia, aunque se puede avanzar que el grado de incumplimiento de los Estados miembros es significativo<sup>25</sup>, y de que al menos en la Directiva relativa a los nitratos los resultados no van a ser satisfactorios.

### LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y SU PROTECCIÓN COMO PRINCIPIO

La generación de la Directiva Marco de Aguas se fraguó a mediados de los 90 ante la ineficacia antes mencionada y la incoherencia que suponía mantener concepciones parciales de protección en la política de aguas. El detonante fue la tramitación de la propuesta de otra directiva parcial sobre la calidad ecológica de las aguas<sup>26</sup>.

En atención a las peticiones del Parlamento Europeo y del Consejo, la Comisión Europea elaboró la comunicación para el debate denominada 'La política de aguas de la Comunidad Europea', en la que hacía un análisis general de esta política en cuanto a sus objetivos, desafíos, principios y determinados aspectos de la gestión; además de apuntar el esquema de una directiva marco, así como sus efectos sobre las distintas directivas existentes<sup>27</sup>.

La Comisión tras el debate y la anuencia del resto de las instituciones y órganos consultados emprendió el proceso de elaboración de la Directiva marco para establecer las bases de la política comunitaria de aguas, que concluiría tras un prolongado procedimiento más de tres años después, en octubre de 2000.

La Directiva Marco de Aguas se gestó bajo las premisas que informan este ámbito material del Derecho Comunitario, entre las que nos interesa destacar ahora el objetivo del desarrollo sostenible y el alto nivel de protección ambiental, las necesidades de



12. Apartado B, sección 2ª, capítulo 3, título III.

13. Directiva 75/440/CEE del Consejo, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros, DO L 194, 25-07-1975.

14. Directiva 76/160/CEE del Consejo, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de las aguas de baño, DO L 31, 05-02-1976.

15. Directiva 78/659/CEE del Consejo, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas

continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, DO L 222, 14-08-1978.

16. Directiva 79/923/CEE del Consejo, de 30 de octubre de 1979, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos, DO L 281, 10-11-1979.

17. Directiva 80/778/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1980, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, DO L 229, 30-08-1980.

18. Directiva 76/464/CEE del Consejo, de 4 de mayo de 1976, relativa a la contaminación causada

por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad, DO L 129, 18-05-1976.

19. Directiva 80/68/CEE del Consejo, de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas, DO L 20, 26-01-1980.

20. Sobre las críticas vertidas ver Abel Lacalle Marcos, 'El nuevo marco jurídico que introduce la Directiva Marco de Aguas en la Unión Europea', en

integrar las exigencias del medio ambiente en todas las políticas comunitarias<sup>28</sup> y de utilizar los datos científicos y técnicos disponibles<sup>29</sup>.

Ello condujo a la declaración inicial de que «el agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal»<sup>30</sup>, lo que parece desterrar la concepción del agua como mero factor de producción, y en el contexto de la Directiva nos acerca a la idea del agua como un «activo ecosocial»<sup>31</sup>. Por otro lado, también nos lleva a la conclusión de que «es necesario desarrollar una política comunitaria integrada de aguas»<sup>32</sup>, lo que rompe con los acercamientos parciales y las concepciones fragmentadas anteriores, y nos aproxima a un tratamiento común de «las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas»<sup>33</sup>.

Como colofón sienta en la cúspide de los objetivos la protección de los ecosistemas acuáticos<sup>34</sup>. La utilización de la expresión «ecosistema»<sup>35</sup> para describir el objeto de la protección determina la ampliación de la protección de las aguas tanto a las condiciones químicas como a las funciones ecológicas<sup>36</sup>. Por otro lado, colocar en primer lugar la prevención, la conservación y mejora de los ecosistemas acuáticos, dejando en segundo lugar el objetivo del uso sostenible de las aguas, invierte la prioridad tradicional entre estos objetivos y nos aproxima a una visión ecocéntrica de las aguas, más cercana a la justicia ecológica<sup>37</sup> y la ética ambiental<sup>38</sup>. En definitiva, nos conduce a una perspectiva ecosistémica frente a la perspectiva fragmentada anterior.

### LA COHERENCIA EN CASCADA DESDE LOS PRINCIPIOS HASTA LAS MEDIDAS

La aproximación a las aguas en su dimensión de ecosistemas reconocida en el



primer objetivo de la Directiva Marco de Aguas se extiende también al desarrollo de los instrumentos de la Directiva como vamos a ver a continuación.

#### > La introducción del concepto de ecosistema

La primera consecuencia a destacar es la propia introducción del concepto de ecosistema para determinar el objeto de la protección, pues superando una visión más estática de la protección de la calidad química, se acerca a la visión más dinámica de la protección de sus funciones ecológicas. Esta nueva visión se concreta en el concepto jurídico de estado ecológico<sup>39</sup> de las aguas, que permite dar un paso más para imbricar las ciencias ambientales y el derecho, y obtener un referente más científico y objetivo para la intervención pública eficaz en la gestión de



La Directiva sienta en la cúspide de los objetivos la protección de los ecosistemas acuáticos.

<sup>21</sup> 'El agua en España: propuestas de futuro', Fundación Alternativa, en prensa.

<sup>22</sup> Sobre la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas que declara los incumplimientos de los Estados miembros de estas directivas ver Abel Lacalle Marcos, 'El nuevo marco jurídico que introduce la Directiva Marco de Aguas en la Unión Europea', en 'El agua en España: propuestas de futuro', Fundación Alternativa, en prensa.

<sup>23</sup> 'El estado del medio ambiente en la Comunidad

Europea, una idea general', COM (92) 23 final Vol. III, p. 19.

<sup>24</sup> Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, DO L 375, 31-12-1991.

<sup>25</sup> Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, DO L 375, 31-12-1991.

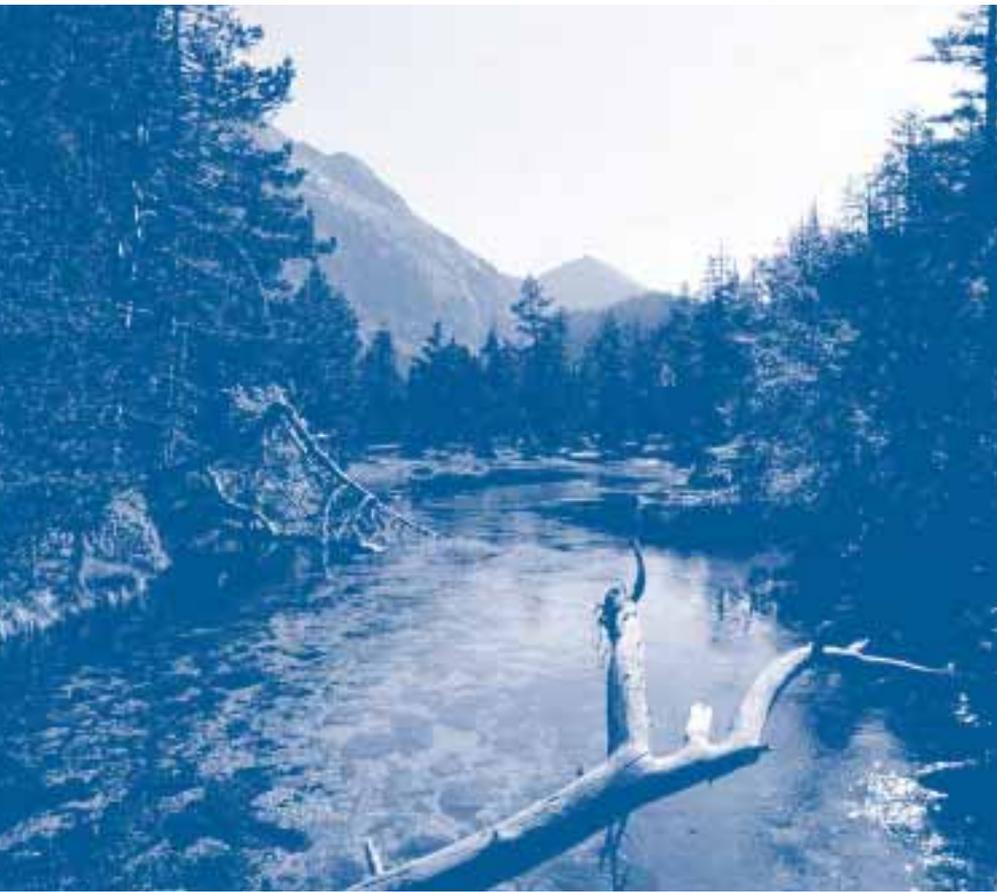
<sup>26</sup> Sobre la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas que declara los

incumplimientos de los Estados miembros de estas directivas ver Abel Lacalle Marcos, 'El nuevo marco jurídico que introduce la Directiva Marco de Aguas en la Unión Europea', en 'El agua en España: propuestas de futuro', Fundación Alternativa, en prensa.

<sup>27</sup> COM (1993) 680 final DO C 222 10-08-1994.

<sup>28</sup> Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo 'La política de aguas de la Comunidad Europea', COM (96) 59 final.

<sup>29</sup> Artículo 6 TCE.



las aguas<sup>40</sup>. Recordemos que la conservación de las funciones de los ecosistemas acuáticos es el aspecto clave del cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas<sup>41</sup>.

#### > La unificación de las aguas

Como ya hemos mencionado, la unificación del régimen de las aguas antes dividido entre superficiales y subterráneas, y en especial de las aguas costeras, es una muestra más de esta concepción ecosistémica que procura huir de distinciones artificiales y se aproxima más a la situación natural de las aguas. No obstante, el Gobierno pretende adaptar nuestro ordenamiento revisando la legislación vigente, con lo que renunciaría a una regulación unitaria en una Ley de nueva

creación<sup>42</sup>. Esta concepción de las aguas tiene un significado y alcance ambiental más amplio que el concepto del dominio público hidráulico en España, baste recordar la concepción de ecosistema que la informa.

#### > La cuenca fluvial como elemento básico de planificación y gestión

Esta visión unitaria y ecosistémica también se predica de la planificación y gestión de las aguas cuyo marco unificado es la demarcación hidrográfica<sup>43</sup>. La necesidad de la unidad de cuenca fluvial para la protección y gestión de las aguas no es la primera vez que aparece en el ámbito comunitario<sup>44</sup>.

No obstante, la Directiva marco da un salto cualitativo respecto de las anteriores aproximaciones, para hacer girar toda la política comunitaria de aguas sobre el eje de la cuenca hidrográfica. La demarcación hidrográfica, como unidad de planificación y gestión, es similar a la acepción administrativa española de cuenca hidrográfica, que no se corresponde con su acepción geográfica<sup>45</sup>.

La Directiva parte de considerar que el objetivo de un buen estado de las aguas, y por tanto de los ecosistemas acuáticos, debe perseguirse dentro de cada cuenca fluvial, en el marco de una estructura administrativa que garantice la gestión integrada de las aguas pertenecientes al mismo sistema ecológico e hidrológico<sup>46</sup>. Con ello diseña una descentralización de la gestión del agua acorde con el principio de subsidiariedad y descartando la opción de imponer una centralización de todas las competencias hidráulicas en una autoridad única. Este planteamiento recibió apoyo de los órganos e instituciones comunitarias consultadas a propósito de la Comunicación sobre la política comunitaria de aguas<sup>47</sup>.

La Directiva Marco, aunque parte del principio de unidad de cuenca como base,

29. Artículo 174.2 TCE.

30. Considerando 1 de la Directiva Marco de Aguas.

31. 'La capacidad que tiene el agua de satisfacer todo un conjunto de funciones económicas, sociales y ambientales', Federico Aguilera Klink, 'La economía del agua: algunas cuestiones ignoradas mucho antes del milenio', en AA.VV. 'Año mil, año dos mil. Dos milenios en la Historia de España', Sociedad Estatal España Nuevo Milenio, Madrid, 2001, pp. 581.

32. Considerando 9 de la Directiva Marco de Aguas.

33. Artículo 1 Directiva Marco de Aguas.

34. Artículo 1 Directiva Marco de Aguas.

35. El concepto es utilizado en el texto de la Directiva Marco de Aguas en los considerandos 17, 20 y 23, y los artículos 1, 2.21, 2.27, 2.33 y 11.3.1.

36. Artículo 2 Directiva Marco de Aguas.

37. En la concepción elaborada por Teresa Vicente Giménez en 'El nuevo paradigma de la justicia ecológica', en AA.VV. 'Justicia ecológica y protección del medio ambiente', Trotta, Madrid, 2002, pp. 59-67.

38. Peter Singer, 'Ética Práctica', 2ª edición, Cambridge, 1995, capítulo 10.

39. Artículo 2.21 y Anexo V de la Directiva Marco de Aguas.

40. Ver Narcís Prat Fornells, 'Estado ecológico de los ecosistemas Acuáticos en España', en AA.VV., 'El agua a debate en la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua', Zaragoza, 1998, p. 2, y 'Problemas y perspectivas en la definición del estado ecológico de los ecosistemas fluviales peninsulares ibérico', en AA.VV., 'Una cita europea con la nueva cultura del agua. La Directiva Marco. Perspectivas en Portugal y España', Zaragoza, 2001, pp. 43-57.

crea el concepto jurídico de 'demarcación hidrográfica' como unidad territorial de gestión sobre la que hace descansar los distintos instrumentos de planificación, control y ejecución de la protección del agua. La demarcación hidrográfica comprende la zona marina y terrestre correspondiente a una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas<sup>48</sup>. Como hemos adelantado la determinación toma como base la cuenca hidrográfica que se define como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta<sup>49</sup>. Además, incorpora a esta unidad de gestión todas aquellas aguas que puedan estar directamente relacionadas con ese ecosistema, en concreto, se refiere a las aguas costeras próximas y las aguas subterráneas, cuya gestión debe hacerse conjuntamente por razones de eficacia. Los Estados miembros tienen que establecer las cuencas hidrográficas existentes en su territorio y las demarcaciones en las que se incluyen, designar las autoridades competentes para cada una de las demarcaciones hidrográficas y velar por la coordinación, el logro de los objetivos y la aplicación de las medidas<sup>50</sup>.

La Directiva también establece una regulación específica para cuando la demarcación hidrográfica tiene un carácter internacional, distinguiendo que los países comprendidos sean comunitarios o sobrepasen las fronteras de la Unión. Cuando se trata de una demarcación internacional comunitaria exige que los Estados miembros coordinen conjuntamente el logro de los objetivos y la aplicación de las medidas, pudiendo solicitar la intervención de la Comisión con objeto de facilitar la aplicación de las medidas<sup>51</sup>. Cuando se trata de una demarcación internacional no enteramente

comunitaria, exige que los Estados miembros se esfuercen en la citada coordinación pero, en cualquier caso, deben cumplir la Directiva en el territorio bajo su jurisdicción. En cualquiera de los casos aboga por la gestión en la cooperación y adopción de un solo Plan Hidrográfico de Cuenca o, en caso de que esto no sea posible, la adopción de al menos un plan de la zona comunitaria<sup>52</sup>.

#### > Los ecosistemas acuáticos como eje del sistema de aplicación y control

La Directiva Marco también toma el estado de las aguas, y por ende, el de los ecosistemas acuáticos, como eje del sistema de aplicación y control del cumplimiento, establecido en los



La Directiva establece una regulación específica para cuando la demarcación hidrográfica tiene un carácter internacional.



41. Narcís Prat Fornells, 'La nueva cultura del agua y la gestión y ordenación del Territorio', en AA.VV., 'La Directiva Marco del Agua: realidades y futuros', Sevilla, 2002, p. 924.

42. Enmienda 661 del Grupo Parlamentario Popular en el Senado al Proyecto de Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social de 1 de diciembre de 2003.

43. La demarcación hidrográfica se encuentra definida en el artículo 2.15 y su determinación en el artículo 3.1, ambos de la Directiva Marco de Aguas.

44. Consultar Abel Lacalle Marcos, 'El nuevo marco jurídico que introduce la Directiva Marco de Aguas en la Unión Europea', en 'El agua en España: propuestas de futuro', Fundación Alternativa, en prensa.

45. Como ejemplo de ello la Cuenca Hidrográfica del Júcar recoge no sólo la cuenca del río Júcar sino las cuencas del Mijares, Palancia, Turia, Serpis y Vinalopó, o la Cuenca Hidrográfica del Sur, que recoge una multitud de cuencas sin que sobresalga ninguna entre ellas que haya podido darle nombre.

46. Considerando 22 Directiva Marco.

47. Propuesta 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 final. Presentada por la Comisión el 15 de abril de 1997. DO C 184, 17-06-1997, p. 16.

48. Artículo 2.15 Directiva Marco.

49. Artículo 2.13 Directiva Marco.

50. Artículo 3.1 Directiva Marco.

51. Artículo 3.4 Directiva Marco.

52. Artículo 13.3 Directiva Marco.



## Los programas de medidas son un instrumento de ordenación y ejecución de la lucha contra el deterioro de las aguas en la demarcación hidrográfica.

programas de medidas y el programa de seguimiento.

Los programas de medidas son un instrumento de ordenación y ejecución de la lucha contra el deterioro de las aguas en la demarcación hidrográfica. Son instrumentos autónomos aunque han de resumirse en los correspondientes planes hidrológicos. Esta concepción autónoma tiene su fundamento en la consideración de que la acción de prevención y lucha frente al deterioro de las aguas es un objetivo en sí mismo y suficientemente importante para justificar la creación de un instrumento específico de aplicación<sup>53</sup>.

Su contenido comprende las «medidas básicas» que debe contener todo programa y las «medidas complementarias» que han de incluirse en ciertos casos<sup>54</sup>. Se establecen además dos garantías de eficacia<sup>55</sup>. Por una parte, se exige a los

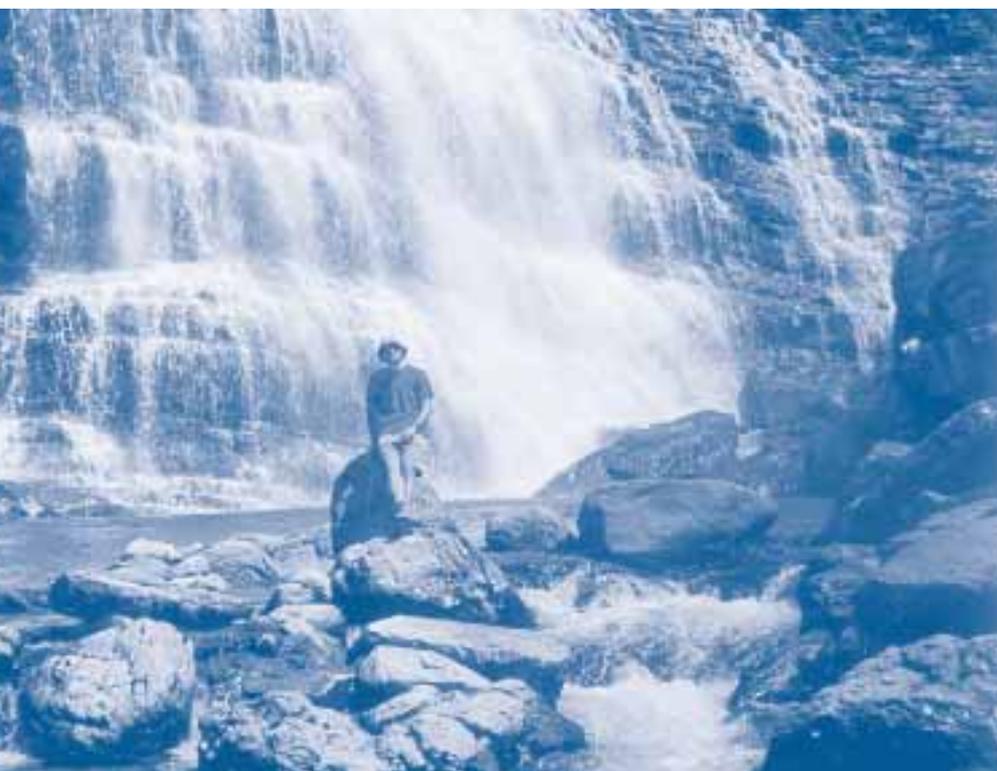
Estados que cuando los programas de seguimiento muestren la ineficacia del programa de medidas en aplicación deberán estudiar las causas y adoptar las «medidas adicionales» necesarias para lograr los objetivos propuestos. Por otra parte, se establece como salvaguarda que la aplicación de los programas no debe generar una mayor contaminación de las aguas superficiales ni marinas, siempre que no sea en detrimento del medio natural en su conjunto. También se establecen plazos de adopción de los primeros planes de medidas y sus revisiones<sup>56</sup>, así como la necesidad de su coordinación<sup>57</sup>.

La Directiva Marco establece también un sistema de respuesta ante problemas transfronterizos que repercutan en la gestión del agua. Se faculta al Estado perjudicado para notificarlo a la Comisión y a cualquier otro Estado miembro afectado, pudiendo formular recomendaciones para su solución.

La Comisión tiene atribuido el deber de responder a la notificación o recomendación en un plazo de seis meses, evidentemente no se está pensando en un sistema de emergencia<sup>58</sup>.

Los programas de seguimiento son un instrumento de control del estado de las aguas y, en definitiva, de los ecosistemas acuáticos, establecido con el objeto de tener una visión general, coherente y completa de dicho estado en cada demarcación hidrográfica<sup>59</sup>. Con ello cumple una función de mecanismo de retroalimentación de la eficacia del plan hidrológico de cuenca y del programa de medidas para cada demarcación hidrográfica. Su contenido incluye controles cualitativos y cuantitativos de las aguas superficiales, subterráneas y de las zonas protegidas, tomando como parámetros los 'objetivos mediambientales' previstos en el artículo 4.

Se regulan también los plazos en los que habrán de ser operativos los primeros



53. De hecho, se modificó la propuesta básica de la Comisión para recoger el objetivo de la prevención de forma autónoma y se suprimió en la tramitación la integración de estos programas en el Plan Hidrológico de Cuenca. Ver propuesta modificada de directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas [COM (97) 49 final] COM (1999) 271 final.

54. Artículo 11.2, 3 y 4 Directiva Marco.

55. Artículo 11.5 y 6 Directiva Marco.

56. Artículo 11.7 y 8 Directiva Marco.

57. Artículo 3.4 Directiva Marco.

58. Sobre prevención de accidentes véanse los programas de medidas artículo 11.3.1 y la Directiva 82/501/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales DO L 230 05/08/1982, modificada por la Directiva 87/216/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 DO L 085 28/03/1987, y Directiva 88/610/CEE del Consejo de 24 de noviembre de 1988, DO L 336

07/12/1988.

59. Artículo 8.1 Directiva Marco.

60. Artículo 21 Directiva Marco.

61. Artículo 174 TCE y considerando 12 y 40 Directiva Marco.

62. Propuesta de Directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (97/C 184/02) COM (97) 49 final-97/0067 (SYN). Presentada por la Comisión el 15 de abril de 1997. DO C 184 de 17-06-1997, COM (97) 49, p. 12.

programas de medidas, el contenido del seguimiento en el anexo V y se encomienda la determinación de especificaciones técnicas y los métodos normalizados al Comité de Reglamentación<sup>60</sup>.

### > La concepción ecosistémica en las técnicas de prevención y control de la contaminación

La Directiva Marco insta un sistema de prevención y control de la contaminación en la fuente, basado en un enfoque combinado mediante la fijación de valores límite de emisión y de normas de calidad medioambiental. La prevención de la contaminación de las aguas ha de realizarse preferentemente en la fuente por razones lógicas, económicas y de respeto al Tratado que instituye ese principio para toda acción comunitaria de carácter ambiental<sup>61</sup>.

El llamado 'enfoque combinado', partiendo de una perspectiva del medio acuático como ecosistema, pretende integrar las técnicas de control y prevención existentes con el objeto de evitar aproximaciones parciales que produzcan resultados insuficientes o exigencias que traigan aparejados costes desproporcionados. No obstante, la Directiva Marco no pretende en sí misma integrar los dos enfoques existentes, sino posibilitar que ambos se conjuguen en su marco a través de los instrumentos de planificación y ejecución, especialmente en los programas de medidas y de seguimiento<sup>62</sup>.

La fijación de valores límite de emisión<sup>63</sup> es asumida en la Directiva Marco bajo el mismo planteamiento que para la Directiva del control y prevención integrados de la contaminación<sup>64</sup> tramitada paralelamente. Se parte de su determinación por el Estado o la Administración territorial correspondiente, y sólo en casos específicos se adoptarán valores límite de emisión uniformes en el plano comunitario. Esta aplicación del principio de



subsidiariedad se garantiza a través de criterios de determinación y salvaguardas establecidos por la Comunidad<sup>65</sup>. Las normas de calidad ambiental son determinaciones de los umbrales máximos de concentración para cierto contaminante o grupo de contaminantes en el agua, los sedimentos o la biota<sup>66</sup>. Como ya hemos dicho complementan el criterio de fijación de valores límite de emisión modulando su grado de rigurosidad, así en aguas sensibles serán más estrictos y en aguas menos sensibles exigirán tecnologías de reducción menos complejas. Las propias normas de la calidad ambiental deben modificarse para ser severas en el caso de que el programa de medidas establecido no sea eficaz por este motivo<sup>67</sup>. Es interesante señalar aquí el mecanismo creado en la Directiva Marco para paliar la posible falta de



Las normas de calidad ambiental son determinaciones de los umbrales máximos de concentración para cierto contaminante o grupo de contaminantes en el agua.

63. 'La masa, expresada como algún parámetro concreto, la concentración y/o el nivel de emisión, cuyo valor no debe superarse dentro de uno o varios períodos determinados', artículo 2.40 Directiva Marco.

64. Considerandos 17, 25 y 28, artículos 2.6, 9.3, 13 16 y el anexo III de la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, DO L 257 10/10/1996.

65. Considerando 42 Directiva Marco. Hemos de

señalar también que a propuesta del Parlamento se introdujo la garantía de que en ningún caso la aplicación de los valores límites por los Estados podía amparar una protección inferior a la existente en el momento de aprobar la Directiva Marco (artículo 10.3 y anexo IX Directiva Marco).

66. Artículo 2.35 Directiva Marco.

67. Artículo 11.5 Directiva Marco.

68. Artículo 17.4 y 5 Directiva Marco.

69. En este caso el artículo 22.6 Directiva Marco, menciona expresamente la Directiva 74/464/CEE,

que será derogada el 22-12-2013 conforme al artículo 22.2 Directiva Marco.

70. Artículo 16.8 Directiva Marco.

71. Directiva 76/464/CEE.

72. Artículo 24 Directiva Marco.

73. Artículos 5 y 6 Directiva Marco.

74. Artículo 8.2 Directiva Marco.

75. Artículos 13.6 y 11.7 Directiva Marco.

76. Artículo 9.1 Directiva Marco.

77. Artículos 18, 10.1 y 11.7 Directiva Marco.

78. Artículo 4 Directiva Marco.

acuerdo comunitario en los criterios para valorar el estado de las aguas subterráneas. Se establece como garantía ante la incapacidad comunitaria la obligación en plazo de su establecimiento por los Estados miembros. De forma paralela, ante la falta de criterios nacionales de tendencia en el estado de las aguas subterráneas, se fija uno por defecto<sup>68</sup>.

Por otra parte, al igual que ocurre para los valores de emisión, la Directiva Marco establece una salvaguarda para que la determinación de los 'objetivos mediambientales' no implique normas de calidad menos rigurosas que las previstas con anterioridad<sup>69</sup>.

En último lugar, hemos de mencionar otro instrumento importante en el control de la contaminación. Se trata de un sistema marco y abierto de lucha contra contaminantes de riesgo significativo, para el que se prevé su engarce en los instrumentos de planificación y ejecución, así como su desarrollo para adaptarse a los nuevos conocimientos científicos. Incluso se prevé la obligación de los Estados de adoptar medidas ante la ausencia de disposiciones comunitarias que los desarrollen<sup>70</sup>. Viene a sustituir a la Directiva de sustancias peligrosas<sup>71</sup> y se articula sobre una lista de estos contaminantes.

### EL CALENDARIO EN EL QUE DESEMBOCAN LAS OBLIGACIONES

La Directiva Marco presenta un prolongado calendario que empieza con la publicación y entrada en vigor el 22 de diciembre de 2000 y termina con la revisión prevista para el año 2019. A nuestro entender hay dos momentos claves en los objetivos de esta Directiva: por una parte, el momento inicial a partir del cual debe prevenirse cualquier deterioro de los ecosistemas acuáticos, lo que sucede con su entrada en vigor en aplicación del principio de prevención; y la fecha límite para alcanzar el buen estado de estos ecosistemas el año 2015. Pero para llegar a este buen estado de las aguas el número de plazos establecidos en el articulado es considerable, por lo que vamos a señalar sólo aquellas fechas límite que creemos más significativas:

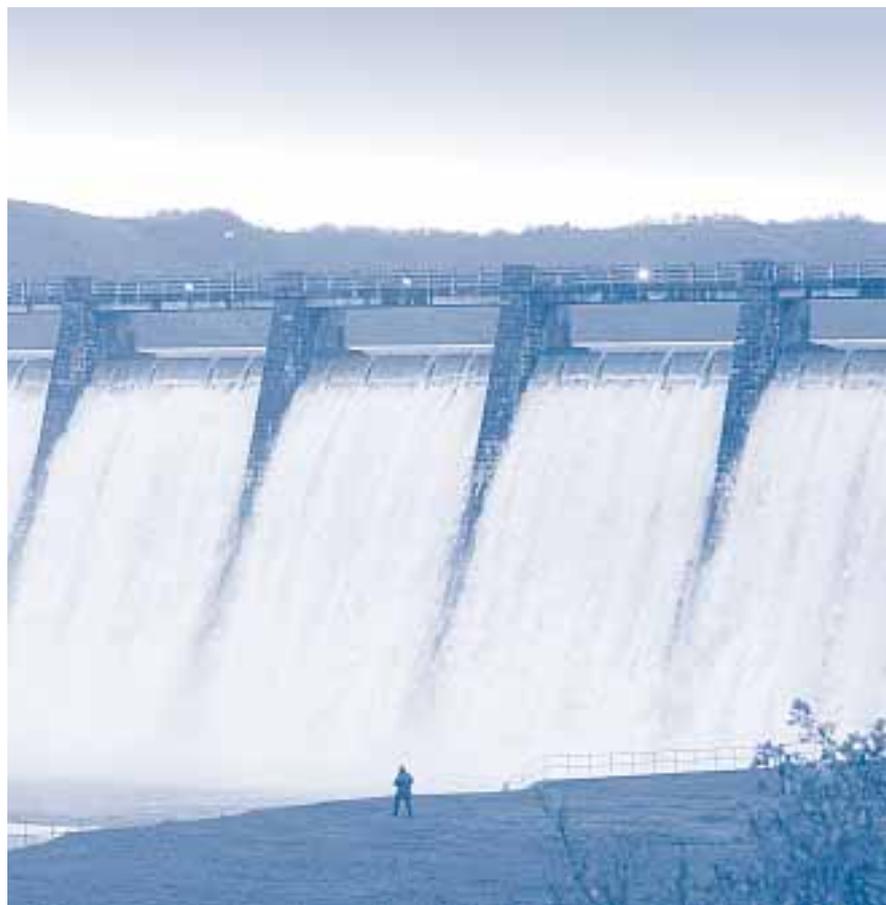
- **2003:** Finaliza el plazo para que los Estados miembros adaptan su ordenamientos jurídicos a la Directiva marco<sup>72</sup>.
- **2004:** Conclusión de los estudios y análisis de cada una de las demarcaciones hidrográficas, y de los registros de zonas protegidas<sup>73</sup>.
- **2006:** Límite a la operatividad de los programas de seguimiento<sup>74</sup>.

- **2009:** Límite para la publicación de los primeros programas hidrológicos de cuenca y los programas de medidas para cada demarcación hidrográfica<sup>75</sup>.
- **2010:** Tarifación adecuada al principio de recuperación de costes<sup>76</sup>.
- **2012:** Primer informe sobre aplicación de la Directiva Marco; límite para la aplicación de controles de contaminación combinados para las aguas superficiales; y para la operatividad de las medidas establecidas en los respectivos programas de medidas<sup>77</sup>.
- **2015:** Límite para alcanzar los objetivos de buen estado de las aguas superficiales, subterráneas y de protección de las zonas protegidas; y primeras actualizaciones de los programas de medidas, planes hidrológicos de cuenca<sup>78</sup>.

Este calendario nos da cuenta de que el legislador comunitario coloca la protección de las aguas desde la perspectiva ecosistémica en un lugar central de la política de aguas de una manera exigente y con plazos amplios para su consecución. No estamos ante buenas intenciones y normas programáticas, sino normas obligatorias cuyo cumplimiento leal por los Estados miembros puede conducirnos a una mejora sustancial de la política de aguas. A partir de ahora está en nuestras manos lograr y exigir su cumplimiento.



La Directiva presenta un calendario que empieza con la publicación y entrada en vigor el 22 de diciembre de 2000 y termina con la revisión prevista para el año 2019.



# Memoria descriptiva de la Mancomunidad Municipal de Aguas del Embalse del Río Añarbe

AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEKO URAK, S. A.

## 1. LA MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL AÑARBE: CREACIÓN Y FINALIDADES

La constitución de la Mancomunidad de Aguas del Añarbe se remonta al año 1968, año en el que se aprobaron sus estatutos por Decreto 2034/1968 de 27 de julio. La entidad está formada por los ayuntamientos de Donostia-San Sebastián, Errenteria, Hernani, Pasajes, Lezo, Oiartzun, Urnieta y Usurbil, incorporándose –a partir de su constitución como municipios independientes– los de Lasarte Oria (1987) y Astigarraga (1989). Su finalidad es el aprovechamiento de las aguas del embalse del río Añarbe. Entre las finalidades previstas en los estatutos de la Mancomunidad se cuentan la construcción, conservación y explotación del propio embalse, canales, estación de tratamiento, ramales y depósitos necesarios para hacer posible el suministro de agua del embalse en cantidad y calidad a los municipios mancomunados, que cuentan en la actualidad con una población total de 302.950 habitantes.

Con el objeto de ganar agilidad en la gestión de la entidad, en septiembre de 1995 se constituye la sociedad pública Aguas del Añarbe-Añarbeko Urak, S. A., en adelante AGASA, cuyas acciones pertenecen íntegramente a la Mancomunidad del Añarbe, sociedad que inicia su andadura el 1 de enero de 1996.

## 2. INFRAESTRUCTURAS DE LA MANCOMUNIDAD

La construcción de la infraestructura necesaria para el suministro de agua a la comarca de Donostialdea se inicia con la construcción de la Presa de Añarbe (1977), continuando con la adquisición del Canal bajo al Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián, la construcción de la primera fase de conducciones y depósitos de la cota 60 (1987); la construcción de la Estación potabilizadora o ETAP de Petritegi (1989); la construcción del depósito de Alaberga, los ramales y depósitos de Lasarte Oria, Urnieta, Usurbil y Astigarraga, las Estaciones de bombeo de agua potable (EBAP) de Amara y Oriaventa (1995), y la reconstrucción del depósito de Mons y nueva conducción de alimentación al mismo desde el Ramal II.

Con el fin de facilitar la explotación de las citadas infraestructuras, en noviembre del año 1987 se procede a la puesta en servicio de la instalación de telemetria y telecontrol de la red de abastecimiento. Tras la puesta en servicio de la estación potabilizadora y de los ramales de Lasarte Oria, Usurbil, Urnieta y Astigarraga, con sus

correspondientes depósitos y estaciones de bombeo, se alcanza el objetivo de lograr el suministro de agua del embalse del Añarbe, en cantidad y calidad adecuadas, a todos los municipios mancomunados.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

### > 3.1. Presa y embalse de Añarbe

La presa de Añarbe, construida sobre el río Añarbe –afluente por la izquierda del Urumea– se encuentra ubicada unos 600 metros aguas arriba de la confluencia de ambos ríos. Es del tipo arco-gravedad y de hormigón en masa. Su construcción se inicia en 1969, entrando en servicio en noviembre de 1977.

Como características importantes de la presa del Añarbe hay que destacar que su capacidad de embalse es de 37.279.625 m<sup>3</sup> hasta el nivel del aliviadero, y de 43.650.625 m<sup>3</sup> con las compuertas cerradas, si bien su explotación se efectúa permaneciendo éstas siempre abiertas. Cuenta con dos tomas de abastecimiento de diámetros 800 y 1.000 mm.



El aliviadero consta de tres vanos de 8,40 m. libres de anchura entre pilas; la presa está dotada de dos compuertas de desagüe de fondo cuyo accionamiento se realiza mediante grupo hidráulico. El caudal regulado por el embalse es aproximadamente de 3.000 l./s. La presa da lugar a la formación de un embalse en el río Añarbe que recibe las aportaciones de una cuenca vertiente de 63 km<sup>2</sup> de superficie, siendo la superficie del embalse a cota de coronación de la presa de 166,35 has.

### > 3.2. Canal bajo

Este canal permite el transporte de agua bruta desde el embalse del Añarbe hasta la ETAP de Petritegi (Astigarraga). El canal es de hormigón en masa, tiene una longitud de 11.533 m., y está constituido por tramos en canal y tramos en conducción forzada –estos últimos en los sifones– transcurriendo el canal en algunos de sus tramos en túnel.

### > 3.3. Estación potabilizadora (ETAP) de Petritegi (Astigarraga)

La Estación de tratamiento de aguas potables tiene como finalidad transformar el agua bruta procedente del embalse en

agua potabilizada cuyos parámetros de calidad cumplan la legislación técnico-sanitaria vigente.

Para lograr este objetivo el agua bruta es sometida a un proceso de tratamiento a través de las siguientes instalaciones: toma de agua bruta, obra de entrada, arqueta de reparto (de forma que el volumen de agua entrante en la planta se reparta a través de las tres líneas en que está dividida la misma; el caudal máximo que puede tratarse por cada línea es de 550 l./s., y por tanto, la capacidad actual de la planta es de 1.650 l./s., estando prevista la construcción de una cuarta línea de tratamiento, lo que permitiría la ampliación de la capacidad de la ETAP a 2.200 l./s.), preoxidación (que se efectúa mediante la inyección de ozono en el agua), cámara de mezcla, decantación, oxidación intermedia, filtración, fluoración, depósito de agua tratada y cloración.

En 2002 se ha completado la infraestructura original de la ETAP con la construcción de una instalación de remineralización de las aguas con capacidad para 2.200 l./s., que permitirá, a su puesta en servicio, la corrección del carácter algo corrosivo de las aguas del embalse del Añarbe.

### > 3.4. Ramales, depósitos y estaciones de bombeo

De la estación de tratamiento de aguas potables parten cuatro conducciones para el abastecimiento de agua tratada a los municipios mancomunados, que son las siguientes:

- Ramal I: Abastece a los depósitos de Martutene, Amara, Matía y Estación de bombeo de Amara, que alimenta a su vez el depósito de Oriaventa (Donostia-San Sebastián).
- Ramal II: Este ramal abastece de agua tratada al depósito de Mons, EBAP Alza, depósitos de Alaberga, Errenteria y Oiartzun.
- Ramal III: Este ramal abastece directamente al depósito de Hernani e indirectamente a los de Astigarraga, Lasarte Oria, Usurbil y Urnieta.
- Ramal IV: Este ramal abastece al depósito de Putzueta en Donostia-San Sebastián, siendo alimentado desde la EBAP Petritegi situada en la propia ETAP.



#### 4. PLUVIOMETRÍA-RECURSOS

La precipitación anual media (30 últimos años) en el embalse del Añarbe es de 2.084 mm., oscilando entre un mínimo de 1.113 mm. recogidos en el año hidrológico 1988/89, y un máximo de 2.889 mm. caídos en el año hidrológico 1974/75 (relación 1 a 2,59).

#### 5. CONSUMOS

Es preciso recordar aquí que AGASA suministra agua potable en alta a los diez Ayuntamientos miembros de la Mancomunidad, encargándose cada uno de ellos de la correspondiente distribución en baja, que incluye la gestión de abonados. Los consumos son medidos y facturados por AGASA, por tanto, a la salida de los depósitos de distribución, por lo que se trata de 'consumos brutos'. Así, del volumen bruto suministrado por el Añarbe sería preciso deducir las pérdidas de la red en baja y el agua no facturada por los Ayuntamientos para obtener el consumo neto de los abonados. Los consumos brutos vienen evolucionando en los últimos años de la siguiente manera:

#### Consumos brutos [en m<sup>3</sup>]

1994	42.181.326
1995	41.488.825
1996	39.348.726
1997	37.544.886
1998	36.841.388
1999	37.834.480
2000	38.105.388
2001	35.380.732
2002	35.262.450

#### 6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

##### > 6.1. Introducción

El sistema de saneamiento de las diferentes cuencas naturales del ámbito geográfico de la Mancomunidad del Añarbe se encuentra desde hace pocos años en un continuo proceso de desarrollo. En marzo de 1991 se inician los trabajos de definición del



Esquema General de Saneamiento Costero (EGS) en el área de Donostia-San Sebastián-Bahía de Pasaia, que se aprueba definitivamente con fecha de 27 de abril de 1995.

A partir del 1 de enero de 1997 AGASA se hace cargo de la explotación y mantenimiento del primer conjunto de instalaciones de saneamiento que estaba constituido por el interceptor costero de la Bahía de Pasaia y sus estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) de Donibane, Errenteria, Iztietta, Antxo y Herrera, así como por las EBAR de Ibaeta, Santa Catalina y Sagüés en Donostia-San Sebastián.

Posteriormente, se construirán por AGASA el colector Santa Catalina-EDAR y el colector Herrera-EDAR. Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Norte, del Ministerio de Medio Ambiente, construye el Emisario Submarino de Mompás, que entra en servicio en mayo de 2001, y a cuyo través se vierten desde esa fecha las aguas residuales aportadas tanto por el colector del Urumea como las de la ciudad de Donostia-San Sebastián.

Por otra parte, hay que señalar que el 1 de julio de 1998 se produce la transferencia de la explotación del colector del río Urumea desde la Comunidad de Usuarios del Colector del Río Urumea (CUCRU) a la Mancomunidad de Aguas del Añarbe, pasando AGASA a hacerse cargo de la explotación y mantenimiento de esa infraestructura.

Paralelamente a lo anterior, por la Confederación Hidrográfica del Norte se da comienzo a las obras de la EDAR de Loiola en otoño de 2000, estando prevista la finalización de las obras para el mes de junio de 2004, mientras han dado ya comienzo las obras de construcción del Emisario Terrestre, que consistirán en la remodelación y modificación del tramo



AGASA suministra agua potable en alta a los diez Ayuntamientos miembros de la Mancomunidad, encargándose cada uno de ellos de la correspondiente distribución en baja.





En el ámbito de la Mancomunidad del Añarbe han de distinguirse las siguientes cuencas: Urumea, Oiartzun y cuenca baja del río Oria.

inferior del colector del Urumea. Posteriormente, y con ocasión de la promulgación de la Ley del Plan Hidrológico Nacional, ha quedado también declarado de interés general el Interceptor del bajo Oria, última de las grandes infraestructuras de saneamiento a construir, que ha de asegurar la incorporación al EGS de las aguas residuales generadas en los municipios de Usurbil y Lasarte Oria.

### > 6.2. El Esquema General de Saneamiento (EGS)

En el ámbito de la Mancomunidad del Añarbe han de distinguirse las siguientes cuencas: Urumea, Oiartzun (que vierte a la Bahía y puerto de Pasaia) y cuenca baja del río Oria, que incluye los municipios de Lasarte Oria y Usurbil. El saneamiento de estas cuencas se estructura mediante los sistemas Urumea y Costa, que incluyen los subsistemas del bajo Oria, San Sebastián y Pasaia.

#### > Sistema Urumea

El Colector del Urumea recoge las aguas residuales urbanas e industriales de Urnieta, Hernani, Astigarraga y los barrios de Martutene y Loiola de Donostia-San Sebastián, vertidos que terminan en la EBAR Loiola.

El colector, cuyo tronco principal discurre a lo largo del valle del Urumea, en sentido sur-norte y sensiblemente paralelo a dicho curso fluvial, tiene una longitud total de 13.029 m e incluye los colectores secundarios o ramales de Foresur, Zikuñaga, Astigarraga, Martutene y Loiola. El colector cuenta con 17 estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) secundarias. Por su parte, la EBAR Loiola, punto central de recogida e impulsión de las aguas residuales, permite impulsar los vertidos a través del tramo inferior del colector hasta la cámara de carga del Emisario submarino de Mompás.

#### > Subsistema del bajo Oria

Última de las grandes infraestructuras de saneamiento a construir, se encuentra incluida entre las obras declaradas de interés general por la Ley aprobatoria del Plan Hidrológico Nacional, por lo que será construida y financiada íntegramente por el Estado a través de la Confederación Hidrográfica del Norte, estando ya su

proyecto redactado por la Diputación Foral de Gipuzkoa.

#### > Sistema Costa

##### Subsistema San Sebastián

Sus elementos principales son:

- EBAR Ibaeta: Está situada en el barrio del Antiguo, y recibe los vertidos procedentes del oeste de la ciudad de Donostia-San Sebastián (Igara, Añorga, Antiguo y Ondarreta).
- EBAR Santa Catalina: Recibe los vertidos de aguas residuales impulsados desde la E.B.A.R. Ibaeta, así como los procedentes de los barrios de Amara y Centro.
- EBAR Sagüés: Recibe los vertidos del este de la ciudad de Donostia-San Sebastián (barrios de Gros, Egia, Aldakonea, Marrutxipi, Ategorrieta y parte de Intxaurreondo) y los conduce, a través del túnel Sagüés-Mompás, hasta la cámara de carga del Emisario Submarino de Mompás.

#### > Subsistema Bahía de Pasaia

- EBAR Larzabal: Recibe, por una parte, las aguas residuales del municipio y valle de Oiartzun a través del colector de la margen derecha del río Oiartzun y, por otra, a través del colector de Lintzirin, los vertidos del este del municipio de Erreterria y de una parte de los municipios de Lezo y Oiartzun.
- EBAR Iztieta: Recoge los vertidos procedentes de la EBAR Larzabal y los del casco urbano de Erreterria.
- EBAR Donibane: Recibe los vertidos de Pasajes San Juan.
- EBAR Erreterria: Recoge los vertidos de la cuenca del río Oiartzun.
- EBAR Antxo: Esta estación bombea los vertidos de Pasajes Antxo.
- EBAR Herrera: En esta estación de bombeo se concentran, por un lado, las aguas residuales de Oiartzun, Erreterria y Pasajes este y, por otra parte, los vertidos de los barrios de Alza, Herrera y Trintxerpe de Donostia-San Sebastián.

### > 6.3. Estación depuradora de aguas residuales de Loiola (EDAR)

Las obras de la EDAR de Loiola fueron licitadas mediante concurso de proyecto y obra en septiembre de 1998. La adjudicación se hizo por un importe de

25.521.979 euros y un plazo de ejecución de 36 meses. Al día de la fecha la EDAR se encuentra en avanzado estado de construcción. El presupuesto vigente en la actualidad asciende a 28.071.163 euros. Conforme a lo previsto en el EGS, la EDAR se localiza en las canteras de Kapuene del barrio de Loiola, en Donostia-San Sebastián, con una capacidad nominal de tratamiento de 4,5 m<sup>3</sup>/s. (6 m<sup>3</sup>/s. en el futuro), siendo la línea de agua prevista la siguiente: obra de llegada, desbaste de gruesos, bombeo de agua bruta, pretratamiento, tratamiento biológico de alta carga, cámara de floculación-desaireación y decantación. Por otra parte, la línea prevista para el tratamiento de fangos es la siguiente: espesamiento de fangos, tratamiento anaerobio, deshidratación de fangos y secado térmico de los fangos. Por último, la línea de aire para el tratamiento de olores en el pre-tratamiento, en el tratamiento de fangos y en la zona de deshidratación de fangos.

#### > 6.4. Emisario terrestre

Una vez depuradas las aguas residuales se conducirán hasta la costa mediante el emisario terrestre, que será el tramo del colector del Urumea situado aguas abajo de la EDAR.

#### > 6.5. Emisario Submarino de Mompás

El Emisario Submarino de Mompás ha sido construido por la Confederación Hidrográfica del Norte del Ministerio de Medio Ambiente. Las obras dieron comienzo el 3 de octubre de 1998, con un importe final de 16.882.019 euros, entrando en servicio en mayo de 2001 y reteniéndose desde ese momento en su cámara de carga una media de 1.000 kg. diarios de residuos sólidos o flotantes, y evitando así su vertido al mar y la posible llegada a las playas donostiaras.

### 7. CONTROL DE CALIDAD

Dentro de la estructura de Aguas del Añarbe-Añarbeko Urak, S. A., el Área de Control de Calidad es la encargada de llevar a cabo el seguimiento de la calidad, tanto del agua de consumo como de las aguas residuales, disponiendo para ello de sendos laboratorios de aguas potables y residuales.

El Laboratorio de Aguas Potables realiza las analíticas necesarias para garantizar que el agua suministrada a la población satisface los requisitos de calidad establecidos en la Reglamentación Técnica Sanitaria. En el desempeño de sus actividades lleva a cabo: el control de la calidad del agua en origen o agua bruta, para la evaluación de la situación limnológica del embalse, el control del tratamiento en la ETAP y el de la calidad del agua en toda la red de distribución de los municipios miembros de la Mancomunidad, al contar ésta con la condición de Unidad de Control y Vigilancia, atribuida por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco. En el Laboratorio de Aguas Residuales se practican analíticas de los vertidos de aguas residuales con el fin de comprobar si los diferentes parámetros cumplen con los valores límites establecidos en el Proyecto de Reglamento de Vertidos de la Mancomunidad. Para ello se efectúan el control de las características del agua en los colectores de la Mancomunidad, así como el de las aguas vertidas al mar y el de los vertidos de las industrias más significativas del ámbito del Añarbe.

### 8. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Como actividad derivada de la explotación de los sistemas hidráulicos que le son propios, AGASA viene manteniendo una modesta actividad de generación de energía eléctrica que se concreta en los siguientes centros productivos: Central Hidroeléctrica Añarbe I o de pie de presa, Central Hidroeléctrica Añarbe II y centrales solares fotovoltaicas en la EBAR Ibaeta, depósito de Martutene y depósito de Errenteria.



El Laboratorio de Aguas Potables realiza las analíticas necesarias para garantizar que el agua suministrada a la población satisface los requisitos de calidad establecidos en la Reglamentación Técnica Sanitaria.



# El agua en la sociedad: educación, sensibilización y buenas prácticas

PATXI TAMÉS

Departamento de Desarrollo Sostenible de la Diputación Foral de Gipuzkoa

La participación de la Administración en la mesa redonda de los Encuentros sobre el Agua organizados por UNESCO Etxea en Donostia-San Sebastián se va a centrar en un pequeño análisis de la situación del agua en el Territorio Histórico de Gipuzkoa bajo la perspectiva de los 11 objetivos o desafíos marcados por el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

Un primer análisis de nuestro Territorio nos lleva a considerar que nuestra situación es privilegiada desde el punto de vista de la disponibilidad y gestión de los recursos hídricos, lo cual no impide que, si profundizamos un poco más en los distintos desafíos marcados, podamos concluir que los mismos pueden ser una buena guía que nos permita mejorar la gestión del agua.



## 1. SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS BÁSICAS

Con una población cercana a los 700.000 habitantes, Gipuzkoa tiene un consumo anual de unos 90 hm<sup>3</sup>, lo que supone una dotación de 350 l./hab./día. A esta demanda hay que sumarle el consumo industrial no ligado a los sistemas de abastecimiento, que se puede evaluar en 17 hm<sup>3</sup>/año. Para satisfacer estas necesidades, se han realizado una serie de pequeños embalses de regulación situados en las cabeceras de las cuencas, que junto a la captación de los recursos subterráneos de algunas unidades hidrogeológicas, aseguran el abastecimiento. Podemos evaluar los recursos fluyentes anuales de nuestras cuencas en 1.735 hm<sup>3</sup>/año, siendo la superficie de las cuencas reguladas por los embalses de 188 km<sup>2</sup>. A estos recursos habría que sumarle las captaciones de pequeños manantiales y regatas para los núcleos autónomos e industrias. Según esta situación, apenas se han producido déficits durante este verano

(2003), que puede ser considerado como seco, estando prevista próximamente la conexión de los diferentes sistemas y la terminación del sistema Ibiur, lo que aseguraría el abastecimiento incluso en situaciones de sequías severas, como la producida en 1988-89.

## 2. PROTEGER LOS ECOSISTEMAS EN BIEN DE LA POBLACIÓN Y DEL PLANETA

Probablemente este punto sea uno de los que presente un peor grado de cumplimiento. De todos es conocido que el estado de nuestros ríos se encuentra en general deteriorado. La proliferación de encauzamientos, obstáculos en los ríos, pérdidas de vegetación en las márgenes, detracciones de caudales, etc., son problemas que hay que resolver si se quiere cumplir este desafío. Estando próxima la finalización de los principales sistemas de saneamiento, es preciso mejorar el hábitat de las cuencas. La Directiva Marco del Agua

2000/60 de la Comunidad Económica Europea marca los puntos de actuación, haciendo hincapié en la necesidad de devolver a los ríos a su estado más próximo al natural posible. El coste económico de las actuaciones a desarrollar va a ser muy importante, pero es de obligado cumplimiento para los Estados de la Comunidad.

En la actualidad, se está trabajando en el respeto a los caudales medioambientales en los ríos, en la restauración de márgenes y vegetación de riberas, así como en la eliminación de obstáculos o construcción de pasos para peces para evitar los mismos.

## 3. CIUDADES: NECESIDADES DIVERGENTES DEL ENTORNO URBANO

El grado de desarrollo de nuestras ciudades, donde los sistemas básicos de abastecimiento y saneamiento funcionan satisfactoriamente, hace que este punto no tenga incidencia en nuestro entorno.

#### 4. ASEGURAR EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS PARA UNA POBLACIÓN MUNDIAL CRECIENTE

Este punto es especialmente sensible para las economías rurales de los países en desarrollo, donde se prevé un fuerte incremento de la demanda para riego. En Gipuzkoa, el riego es prácticamente inexistente y no se va a desarrollar, al menos, en los próximos años.

#### 5. PROMOVER UNA INDUSTRIA MÁS LIMPIA EN BENEFICIO DE TODOS

Prácticamente todos los guipuzcoanos mayores de 40 años guardan en su memoria el estado de los ríos cubiertos por una gruesa capa de espuma. Esta situación ha cambiado poco a poco y en la actualidad, si exceptuamos la cuenca del Deba, nos encontramos un estado aceptable. Este cambio ha sido posible por la adopción de sistemas de depuración en las industrias debido a la presión social y al control de la Administración. Es necesario seguir trabajando en el control de vertidos y en los sistemas de depuración hasta conseguir unos ríos con buena calidad.

El consumo industrial no ligado a los sistemas del Territorio se puede evaluar en 17 hm<sup>3</sup>/año, lo que significa el 20% del consumo total. De cara al futuro, no es previsible que se produzca un incremento importante de las demandas industriales, debido a que la tendencia va hacia una mejora en la eficiencia del agua en los procesos industriales.

#### 6. UTILIZAR LA ENERGÍA PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DEL DESARROLLO

La energía hidroeléctrica supone únicamente el 2,2% del consumo energético de Gipuzkoa, por lo que no representa un valor significativo. Si bien es cierto que el uso de energía hidráulica reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, también es



cierto que, si no se toman medidas ambientales de cara a mantener los caudales mínimos en el río y en posibilitar la migración de las especies piscícolas, su impacto ambiental podría superar a los beneficios que producen.

#### 7. REDUCIR RIESGOS Y HACER FRENTE A LA INCERTIDUMBRE

Entre los desastres naturales relacionados con el agua, los que tienen más importancia en Gipuzkoa son las inundaciones, fenómenos de deslizamientos y movimientos del terreno producidos por precipitaciones intensas, y las sequías, por su incidencia en el abastecimiento.

Durante el último siglo se han producido sucesivas inundaciones, como las producidas en los años 1953, 1983, 1988,





De cara a prevenir los riesgos de avenidas y como sistema de alarma, se ha construido una red de estaciones de aforo por parte de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

1997, que han ocasionado daños cuantiosos y, en algunos casos, pérdidas de vidas humanas. En todos estos sucesos, además del daño producido por el agua, los fenómenos de inestabilidad de laderas han incrementado de forma significativa las pérdidas.

Por parte de las diferentes Administraciones se han realizado estudios con el objetivo de mejorar los diseños a utilizar en los proyectos, pero aún así es muy probable que la repetición de precipitaciones intensas produzca de nuevo pérdidas muy importantes.

De cara a prevenir los riesgos de avenidas y como sistema de alarma, se ha construido una red de estaciones de aforo por parte de la Diputación Foral de Gipuzkoa, que está incluida dentro de la Red de Alarma y prevención de inundaciones de la Comunidad Autónoma Vasca.

En relación a la evaluación de riesgos por deslizamiento, no se están desarrollando

estudios de ámbito regional por parte de la Administración, que serían de utilidad de cara a minimizar los daños.

Al igual que las inundaciones, las sequías son fenómenos recurrentes que influyen en el abastecimiento, la agricultura y los ecosistemas. La actuación de cara a prevenir riesgos en el abastecimiento es más sencilla, habiéndose desarrollado por parte de la Diputación un Plan de prevención y actuaciones ante la sequía en los sistemas de abastecimiento del Territorio Histórico de Gipuzkoa. Sin embargo, la capacidad de actuación en los otros dos aspectos es más limitada.

### 8. COMPARTIR EL AGUA: DEFINIR EL INTERÉS COMÚN

Este punto no es significativo en nuestro Territorio, sobre todo a partir de la creación del Consorcio y Mancomunidades. Como pequeña anécdota se puede citar un problema felizmente resuelto, pero que fue conflictivo entre Zegama y Alsasua, y en su aspecto positivo, el uso de unos pozos de la Mancomunidad de Txingudi para abastecer a Hendaya durante el último verano.

### 9. IDENTIFICAR Y VALORAR LAS MÚLTIPLES FACETAS DEL AGUA

Éste es un aspecto poco trabajado y que probablemente sufra un desarrollo importante en el futuro, según se vaya desarrollando la cultura del agua como bien que influye en aspectos diversos (abastecimiento, prevención de riesgos, energético, ecológico, ocio, etc.). Hasta la fecha, el aspecto más trabajado ha sido el económico.

Como referencia se pueden indicar los siguientes datos:

- Inversiones realizadas en abastecimiento y saneamiento: 750.000.000 euros.
- Inversiones futuras en abastecimiento y saneamiento: 600.000.000 euros.
- Precio medio del agua en Gipuzkoa: 0,72 euros/m<sup>3</sup>

### 10. ASEGURAR LA DIFUSIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS: UNA RESPONSABILIDAD COLECTIVA

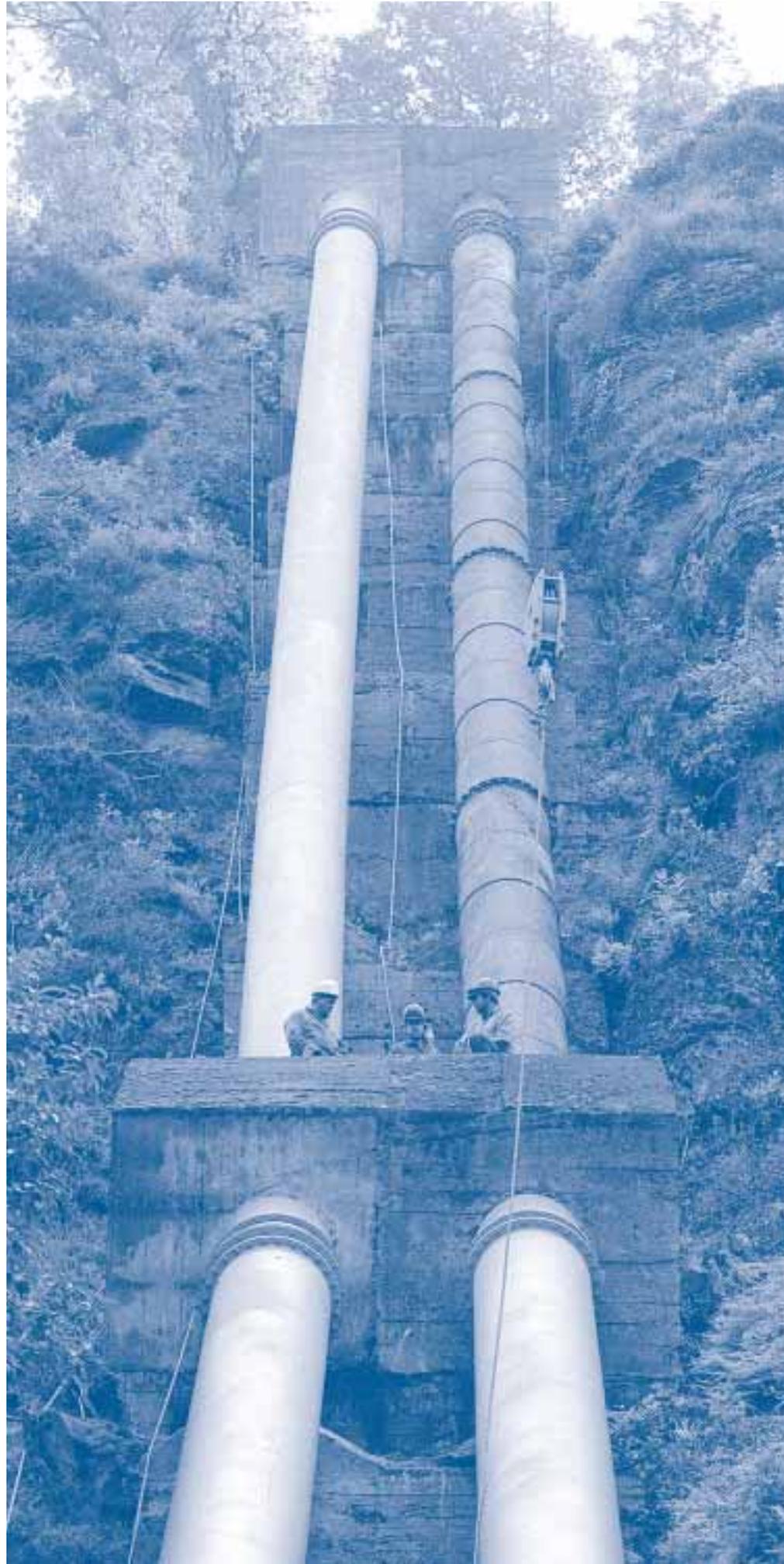
Hasta hace muy pocos años, este aspecto no estaba nada desarrollado por parte de

las Administraciones. Sin embargo, con el desarrollo de Internet y de las tendencias en la transparencia y difusión en los trabajos de la Administración, se está produciendo un desarrollo muy importante. También en este punto la Directiva Marco del Agua de la Comunidad Económica Europea 2000/60 realiza una mención especial.

Según esto, se han desarrollado por parte de las distintas Administraciones que trabajan con el agua distintas páginas web. Un ejemplo de esto puede ser la información hidrológica contenida en la página Gipuzkoa.net de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

### **11. ADMINISTRAR EL AGUA DE MODO RESPONSABLE PARA ASEGURAR UN DESARROLLO SOSTENIBLE**

Este punto es en realidad síntesis de todos los anteriores. Su aplicación correcta implica la actuación adecuada en los objetivos precedentes. Para ello, es necesario realizar una planificación hidrológica que contemple las diferentes facetas del agua con la intervención de los diferentes colectivos sociales y una gestión eficaz e integral del ciclo hidrológico que no se vea entorpecida por una maraña administrativa demasiado diversificada. De todas formas, una vez asegurado el abastecimiento y saneamiento de los sistemas del Territorio Histórico, el consumo responsable y la regeneración de los ecosistemas degradados son los grandes retos futuros en los que habrá que trabajar.



# Protección del agua y la tierra: hacia otra cultura del agua (y la tierra)

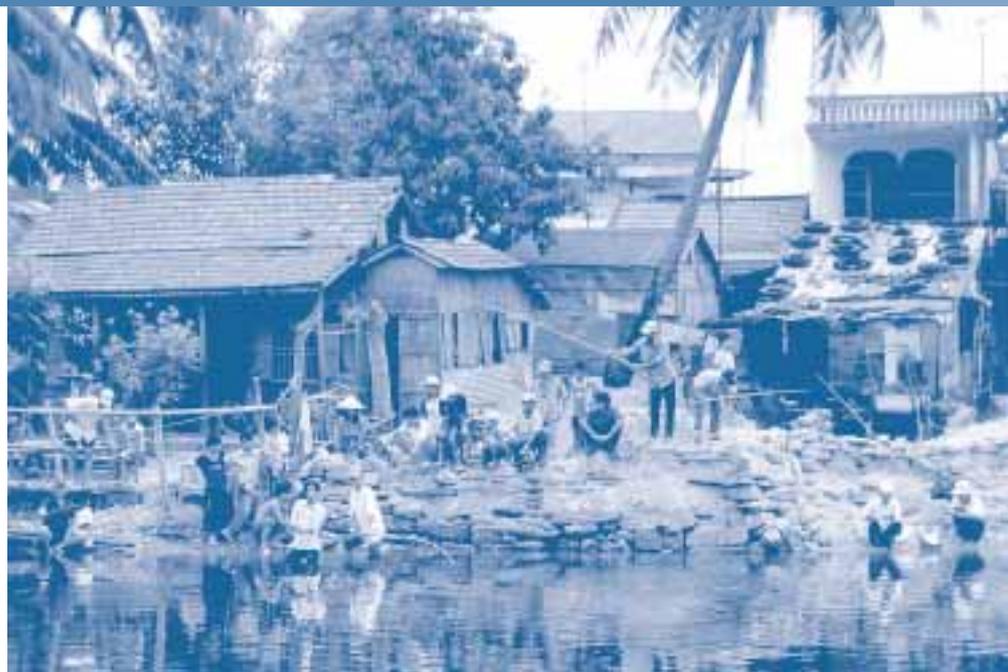
ÑAKI ANTIGUEDAD

Catedrático de Hidrogeología. Universidad del País Vasco (UPV-EHU)

## A MODO DE INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial, y sin sustituto posible, para la vida y para cualquier modelo de sociedad, sostenible o insostenible. Sin embargo, la visión que del agua tenemos es escasa, limitada, fragmentada. Insostenible. Nos acordamos del agua cuando el grifo se seca. Nos acordamos del río cuando se desborda del estrecho cauce que le hemos impuesto y toma el cauce que siempre tuvo, «ocasionando grandes pérdidas económicas» y humanas. «¡El cambio climático tiene la culpa!», dicen rápidamente. Hablamos de ciclo integral del agua porque ahora en la misma factura nos cobran abastecimiento y saneamiento. A la lluvia le llamamos mal tiempo los de la ciudad, pero queremos ver verde el campo. Nos fijamos más del agua de botella de marca que del agua de la 'iturri' del camino del 'kanposantu'. La tierra no es recurso para nosotros, los de la ciudad, además, ¿qué tiene eso que ver con el agua?, es el suelo lo que vale, bueno, al menos lo que cuesta, pero no en función de su capacidad para producir, sino en función de dónde está, o, incluso, de quién es. En definitiva, en la sociedad de las autopistas de la información, de 'konekta zaitetz!', en lo esencial, somos unos incultos.

- «Nos falta más cultura y sensibilidad que Agua». (Martínez-Gil, 1997).
- «21st century: world's water is under more pressure from more direction than any time during the existence of this planet». (Rodda, 2001). 'Adoption of the ecosystem approach to river management to deal with this crisis'.
- «A paradoxical situation: where a global water crisis is threatening a world in which water illiteracy is widespread among those expected to cope with that crisis». (Falkenmark, 1997).
- «In order to find out how to proceed, backcasting from a sustainable future would be more interesting than



forecasting from an unsustainable present». (Falkenmark, 1997).

## > Del paradigma de la 'dominación de la naturaleza' al del 'desarrollo sostenible'. (Arrojo, 2001)

Desde la antigua concepción de la naturaleza como «madre y base de la vida» el discurso baconiano (Bacon, siglo XVII, concepción de la ciencia como «dominadora» de la naturaleza, que se impondría en la comunidad científica hasta nuestros días –percepción antropogénica: el hombre centro de la creación–) proyecta el sesgo de género femenino hacia nuevos perfiles de «hermosura y belleza», objeto de deseo del hombre, para, finalmente, hacer énfasis en los contrapuntos de «inestabilidad, irregularidad, irracionalidad y volubilidad impredecible» que caracterizan, desde ese mismo sesgo de género, a la naturaleza, lo que, en definitiva, exige la acción decidida de la **Ciencia**, esta vez desde un claro sesgo masculino de dominación, para ponerla al servicio del progreso.

Este enfoque está en crisis. Hoy la **Ciencia**, se supone, busca no tanto «dominar» como

«comprender» la naturaleza, sus leyes, funcionalidades, complejidades y equilibrios para, con un enfoque más humilde y sabio, intentar acoplar nuestro desarrollo en su seno desde el nuevo paradigma del 'desarrollo sostenible'.

Sin embargo, las inercias históricas hacen que sigan vigentes estos enfoques obsoletos, de forma especialmente patente en el ámbito del agua. Los ríos tienden a ser considerados como «hermosos patrimonios de naturaleza, base de vida», que tienen, no obstante, los defectos de «no estar hormigonados, perder el tiempo dando vueltas con sus meandros, sorprendernos con sus irregulares caudales y, sobre todo, llevar el agua al mar, donde se pierde». En consecuencia, se sigue haciendo política hidráulica en lugar de política hidrológica.

## NUEVA CULTURA DEL AGUA: ¿DE QUÉ HABLAMOS?

Se trata de asumir un cambio de paradigma, pasando de considerar el agua como un simple factor productivo a entenderlo como un activo ecosocial, en el que la raíz 'eco'

recupera el amplio contenido aristotélico del término 'Oikonomía' –el arte de bien administrar la casa–, con una doble vertiente económico-crematística y ecológica. (Fundación Nueva Cultura del Agua, 1998). Las claves de esta nueva cultura del agua pasan por tres pilares:

- **Preservación** de la funcionalidad de ríos, riberas y humedales como forma de conservación de la calidad de las aguas y de los ecosistemas. Supone dar perspectivas de sostenibilidad a los «valores y servicios ambientales» que los ecosistemas nos brindan.
- **Eficiencia:** Pasar de las tradicionales «estrategias de oferta» a nuevos enfoques basados en la «gestión de la demanda», replanteando seriamente conceptos tan básicos del modelo de gestión todavía vigente como el de «demanda», tradicionalmente conceptualizado como una variable independiente que el gestor debe simplemente satisfacer bajo financiación y subvención públicas.
- **Gestión:** Conjunto de decisiones de carácter normativo que afectan y «condicionan» el uso del recurso. Debe existir un «límite» en el uso de los recursos. Esta limitación es fundamental para la sostenibilidad del uso de los recursos naturales.

Un paradigma de las obras hidráulicas es que tienden a crear un «círculo vicioso» difícilmente sostenible: los bajos costes que el agua tiene para el usuario estimulan un mayor uso del recurso, lo cual implica un aumento de la oferta. Pero «al planificar la oferta se está creando su propia demanda». Cuando se trata de predecir las «necesidades» futuras a través de modelos en los que se ponderan diversas estimaciones sobre población futura, pluviometría, evolución industrial... **«lo que**

**en realidad se hace es proyectar hacia el futuro pautas de consumo actuales»**, de forma que, si en un momento dado, el agua se despilfarra, se están planificando para el futuro nuevos despilfarros (CEIA, 2000). Organizar la inteligencia colectiva en forma de ordenación territorial con perspectivas de sostenibilidad. Se trata, en definitiva, de integrar la gestión del agua en el territorio desde la coherencia del desarrollo sostenible, como nueva columna vertebral de un renovado concepto de 'Interés General'. Agua y territorio pasan a ser una realidad indisoluble.

El agua es un elemento excepcional: cumple funciones de naturaleza (activo ecosocial), además, y por encima, de ser un recurso económico (factor productivo). La economía actual no tiene, en la práctica, una noción clara de lo que es un «recurso natural», que normalmente se asocia, per se, con «factor de producción», ajustándole un precio en función del mercado. Pero el agua es también simbolismo, referente de identidad territorial, estética (río escénico), salud, naturaleza, vehículo de materia y energía. La noción de activo social implica que el hombre no se apropia de recursos aislados sino de ecosistemas, y en ese contexto ecosistémico el ejercicio total de la propiedad privada es virtualmente imposible. El mercado libre no es nada más que una ficción o un «paraguas ideológico» en nombre del cual se llevan a cabo las arbitrariedades y regulaciones más interesadas y discriminatorias. (Aguilera, 1995). ¿Puede haber «mercado» del medio ambiente?

- Necesidad de una reconstrucción conceptual de la economía.
- «Sólo el necio no sabe distinguir entre el precio y el valor de las cosas». (Machado).
- «Sabemos lo que vale el agua cuando el pozo se ha secado». (Postel, 1993).



Un paradigma de las obras hidráulicas es que tienden a crear un «círculo vicioso» difícilmente sostenible: los bajos costes que el agua tiene para el usuario estimulan un mayor uso del recurso, lo cual implica un aumento de la oferta.



Ura ez da ekoizpeneko faktore ekonomiko hutsa, askoz ere gehiago da, halaberharrez. *Ura naturako ekosistema guztietan funtsezko eragile dinamikoa da, ordezkatu ezinekoa, ekosistema osoko osagaien arteko lokaririk garrantzitsuen eta aktiboena ezpairik gabe. Urak izadian odolak izakiengan duen betebeharrak bera du. Ura oinarritzko aktibo soziala da: urik gabe ez da bizitzarik. Baina bizitza ez da arnasa hartze soilak, gozamenak ere bada eta gozamen horretan urak aparteko lekua betetzen du; zeinek ez du gustoko ur garbiko potxingo batean dzapart egin edo maitelagunarekin ilunabarrean ur garbiko erreka baten bazterrean aritzea?. Hortaz, kudeaketa integrala izango bada uraren betebeharrak guztiak hartu behar ditu kontuan.*

(Antigüedad, 2002)



*Uraren baloreak, dinamikoak ekosistemetan eta etiko-estetikoak gizakiengan, arazo teknikoan gaintetik ezarri beharra dago kudeaketa burutu orduko. Ekonomiak baloreok kontuan hartu eta balioztatu behar ditu bere kontuetan (uraren kontuak) benetan garapena iraugarria izango bada. Uraren plangintza esparru zabalago baten barruan burutu behar da, beste plangintza batzuekin uztarturik, baina beti ere ura, eta bestelako natur baliagaiak berak ere, baldintzailatzat harturik eta ez baldintzatutzat.*

### UNA ÉTICA DEL AGUA

De Río-1992 a Johannesburg-2002 la situación del medio ambiente en general, y la del agua en particular, no sólo no ha mejorado sino que ha empeorado, incluso en los países llamados «desarrollados». Y eso, a pesar de la década de «apuesta», se dice, por un desarrollo sostenible. Los últimos datos son reflejo de esa situación:

Desde esa necesaria **base holística** (el agua como «cuestión global») la gestión del agua no puede ser exclusivamente una gestión técnica. No todo lo que técnicamente, o económicamente, es posible es permisible. La gestión del agua necesita una auténtica moral medioambiental que considere, integre, todos los valores del recurso, que establezca prioridades en los usos del agua, que fije limitaciones en las demandas, que anteponga la conservación de las funciones de naturaleza que el agua cubre de forma sostenible, allá donde esté, al interés particular del corto plazo, insostenible. Pero la moral, los valores, no tienen cabida en el mercado actual. Habrá, por tanto, que reconstruir conceptualmente la economía.

- La quinta parte de la población mundial tiene problemas de acceso al agua.
- 1.000 millones no tienen acceso al agua.
- 2.400 millones no disponen de instalaciones sanitarias decentes.
- 2,2 millones, sobre todo niños, mueren cada año por enfermedades transmitidas a través del agua.
- Inundaciones, tormentas tropicales y epidemias están a la cabeza de los desastres (1963-1992) en cuanto al número de muertos.
- Miles de millones de euros en pérdidas y decenas de muertos en centro Europa (verano 2002).
- El agua supera al petróleo como fuente potencial de conflictos.



¿Por qué han ido por mal camino tantos aspectos de la gestión del agua en la época moderna? Estamos intentando responder a una «demanda» insaciable ampliando continuamente la captación de unas reservas que son limitadas, desde el punto de vista tanto ecológico como económico. La sociedad moderna no asocia el agua con su capacidad inherente de dar vida. Para muchas personas el agua simplemente sale de un grifo y, aparte de este punto de contacto inmediato, no le dedicamos mayores reflexiones. Hemos perdido el respeto por el río salvaje, por el complejo funcionamiento de una marisma, por la complicada trama de vidas que el agua sustenta (enfoque ecosistémico). En gran medida el agua se ha convertido estrictamente en un recurso para ser represado, canalizado y dirigido al consumo humano (Postel, 1993): Mercado del Agua. Hemos asumido rápidamente los derechos de utilizar el agua, pero somos lentos en reconocer las obligaciones de conservarla y protegerla. Necesitamos un conjunto de «directrices generales» y la determinación de responsabilidades que nos impidan ir minando poco a poco los sistemas naturales, hasta que no quede nada de sus funciones de sustento de vida, que son las que el mercado no valora debidamente. Por eso necesitamos una **ética del agua**: una guía de conducta frente a las complejas decisiones a tomar sobre los sistemas naturales que no comprendemos, ni podemos llegar a comprender en su totalidad.

La esencia de esta ética sería que la «protección de los ecosistemas hídricos» fuera el objetivo principal de todo lo que hagamos. Adoptar una ética de este tipo representaría un cambio filosófico histórico. Se trata de adoptar un «enfoque integrado, holístico», que considere a la población y al agua como partes relacionadas de un todo más grande. Dejaríamos de preguntarnos cómo podemos explotar más ríos y acuíferos para satisfacer nuestra insaciable demanda y nos preguntaríamos, por el contrario, cuál es la mejor manera de satisfacer las necesidades humanas amoldándonos a las exigencias de los ecosistemas sin atentar contra su integridad (examen de «modos de producción y de consumo»). Y nos llevaría inevitablemente a plantearnos cuestiones más profundas de valores humanos, en especial, cómo salvar

el abismo inaceptable existente entre los que tienen y los que no, sin salirnos de los límites naturales de los sistemas. (Postel, 1993).

- «¿Crisis del agua o crisis de **governabilidad** en la gestión del agua?». (CEPAL, 2001).
- «El tiempo que nos queda para realizar los ajustes necesarios puede resultar tan precioso como el agua misma». (Postel, 1993).

### AGUA Y TERRITORIO

El agua es la esencia del territorio, tomando el territorio como un ecosistema tridimensional (3D), más allá del río, aunque sea este elemento lineal (1D) del paisaje el que atrae nuestra mirada cuando alguien dice: ¿agua?. (Antigüedad, 2002). No hay documento alguno relativo al Agua en el que no haya una referencia expresa al territorio, y más concretamente a la 'Cuenca Fluvial-Ibai Arroa' como ecosistema fundamental del territorio y base más idónea para la gestión racional del conjunto de los recursos naturales. Desde la Carta Europea del Agua del año 1968 hasta la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, pasando por la Agenda 21 de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en



La sociedad moderna no asocia el agua con su capacidad inherente de dar vida. Para muchas personas el agua simplemente sale de un grifo y, aparte de este punto de contacto inmediato, no le dedicamos mayores reflexiones.





En la hidrología clásica sólo el agua de lluvia no evapo-transpirada es considerada como «lluvia útil», es decir, agua disponible para la escorrentía, sea superficial y subterránea.

1992, se establece la necesidad de mantener la cobertura vegetal como forma de «conservación» de los recursos hídricos, además de situar la cuenca como el marco idóneo para su «gestión». Sin embargo, a pesar de la letra, la realidad va por caminos opuestos. Falkenmark (1997) hace una revisión del capítulo 18 (relativo al agua dulce) y del capítulo 10 (relativo a la planificación de los usos del suelo), ambos de la Agenda 21, y concluye:

«Land and water issues were analysed by different working groups. Predictably, the result was that water is largely neglected in the land chapters, although land use is generally both water-dependent and water-impacting. In many of those chapters the words 'water', 'hydrology' or related words appear less than once in 1,000 words; further, in the report to the UN Commission on Sustainable Development on the follow-up activities related to the land use planning chapter 10 of Agenda 21 some years later, water appears only as a footnote».

Es otra de las paradojas de la situación actual: la no consideración conjunta en las políticas ambientales del agua y la tierra; es no reconocer que los ecosistemas son, simultáneamente, suministradores de agua

(‘water cycling systems’) y consumidores de agua (‘water users’). Falkenmark (1997) va más allá y aporta una visión del balance hídrico en el suelo un tanto diferente a la habitual y mucho más acorde con el necesario enfoque ecosistémico, holístico. Habla este investigador de «green water» y de «blue water». El «agua verde» es el agua del suelo que es requerida por la vegetación, vía transpiración, y que se traduce en producción de «biomasa». Es, así, per se, un factor de producción. No puede, por tanto, ser considerada como «agua perdida», como si fuera agua directamente evaporada a la atmósfera. Sin embargo, en la hidrología clásica sólo el agua de lluvia no evapo-transpirada es considerada como «lluvia útil», es decir, agua disponible para la escorrentía (el «agua azul»), sea superficial y subterránea, y que puede ser captada, derivada, trasvasada, conducida, facturada... por las obras hidráulicas para ser, ahora sí, factor de producción (abastecimiento, regadío, industria, hidroeléctrica, navegación...).

«Nuestro problema no es la escasez sino nuestra resistencia al obligado cambio de pautas que tenemos que hacer. No se trata de regular más ríos sino de regular unas demandas y malos hábitos». (Martínez-Gil, 1997).



Ekosistemek funtzio hidrologiko funtsezkoa betetzen dute: *ur-hornitzaileak* dira, batetik, eta *ur-erabiltzaileak*, bestetik; ura esatean materia ere, elikagaiak kasuko, barruan hartuta, jakina. Ur-birziklatze sistemak dira, lurraren eta atmosferaren arteko ur-fluxuak baldintzatuz lurraren ur-baliagaiak erregulatzen laguntzen dutenak; erregulatze lan honen ondorio ere bada lekuan lekuko klima, edo mikroklima. Beste aldetik, ekosistemek berezko ur-erabiltzaileak ere badira, hau da, uraren beharra dute beren funtzioa ondo beteko badute. Hau honela, ekosistemon mantentzeak derrigorrezko oinarria beharko luke izan ur-baliagaien, eta ibai arro osoaren, kudeaketa jasagarrian.

Ura hornitu, lurrari aldian aldiko emankortasuna berriztu, kutsagaien aurrean arazketalana egin, ibai-bokaleko arrainketa mantendu, airegiroa hezatu, haize bortitzen eragina oztopatu, biodibertsitatea aberastu... hauek zuzen-zeharreko zerbitzu batzuk. Zerbitzuok beharrezkoak ditu gizakiak bere ekonomiarako. Kontua da gero **gizkaiek ez duela kausa-efektu lotura egiten** eta zerbitzuok mantendu nahi bai baina ekosistemon derrigorrezko ur-beharrak kontuan hartu gabe!!

(Antigüedad, 2002)

The idea that water should be used to support ecosystems, rather than be withdrawn directly to support people, may be seen as extravagant and wasteful. Allowing rainfall to «run away» to the sea, or be taken-up and released into the atmosphere by forests, might appear as bad management of the water resource. Indeed, as *consumers of water*, the landscape and plants and animals can appear as *direct competitors with people for water use*. However, although it is true that ecosystems, such as wetlands, may lock-up water that plants and animals therein consume and that this water can not then be used for direct use by people, «**expending**» **water in this way may well provide greater benefits to people than those provided by directly using it for agriculture, industry or domestic use**. Economic valuation of the costs and benefits of ecosystems (and their associated goods and services) compared with alternative uses of water **is important**; however, it is not a panacea for decision-making, **Criteria such as social or biodiversity objectives also need to be considered, which may then be included within a multi-criteria framework**.

(Acreman, 1999)

River systems fulfil *spontaneous functions* for human society, i. e. functions fulfilled without any need of intervention. Examples include the natural regulation of erosion and sedimentation, the spongelike action of wetlands and the water-purifying capacity of lakes and marshes. At the present time, *the derangement of these functions is perhaps the major problem in river basin management*, something that is due partly to **unfamiliarity with the importance of these functions**, as well as to underestimation thereof

(Newson, 1992)



## BIBLIOGRAFÍA

Acreman, M. (1999): 'Water and ecology: linking the Earth's ecosystems to its hydrological cycle'. Fundació CIDOB, Revista d'Affers Internacionals, 45-46. 129-144. Barcelona.

Aguilera, F. (1995): 'El agua como activo económico, social y ambiental'. El Campo No 132. Servicio de Estudios BBV. 15-27.

Antigüedad, I. (2002): 'Arroa (3D) kausa, ibaia (1D) ondorio. Zer erregulatu?'. Inguuruak. Soziologia eta Zientzia Politikoaren euskal aldizkaria. UPV-EHU. In print.

Arrojo, P. (2001): 'Hacia una nueva racionalidad económica en la gestión de aguas'. VI Jornadas Técnicas Medio-ambientales. Geolan. Facultad de Ciencias. UPV-EHU. 22 p.

CEIA-Centro de Estudios de Información Ambiental (2000): 'Gestión integral del agua'. Colección: Blocs de Comunicación Ambiental. Barcelona. 62 p.

CEPAL-Naciones Unidas (2001): 'Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua (Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21)'.  
 Dourojeanni, A. & Jouravlev, A. División de Recursos Naturales e Infraestructuras No 35. Santiago de Chile. 83 p.

Falkenmark, M. (1997): 'Society's interaction with the water cycle: a conceptual framework for a more holistic approach'. Hydrological Sciences Journal, 42 (4). 451-466.

Fundación Nueva Cultura del Agua (1998): 'Manifiesto fundacional'. Zaragoza.

Martínez-Gil, F. J. (1997): 'La nueva cultura del agua en España'. Colección Nueva Cultura del Agua No 1. Editorial Bakeaz. Bilbao. 131 p.

Newson, M. (1992): 'Land, water and development'. Routledge Inc. 351 p.

Postel, S. (1993): 'El último oasis. Cómo afrontar la escasez de agua'. Ediciones Apóstrofe-Divulgación. 189 p.

Rodda, J. C. (2001): 'Water under pressure'. Hydrological Sciences Journal, 46 (6). Special issue: Can science and society avert the world water crisis in the 21st century? 841-854.

# El agua en la sociedad: educación y sensibilización medioambiental

ÁNGEL CANTERA  
CEIDA-Donostia

## INTRODUCCIÓN

La 'Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible' (2002-2020) y el 'Programa Marco Ambiental' (2002-2006)\* contemplan como una de sus metas la de «garantizar un aire, agua y suelos limpios y saludables».

Por otro lado, y dentro de las condiciones que apuntan como necesarias para lograr las metas que se proponen, citan la de «capacitar y corresponsabilizar a la Ciudadanía, Administración y Empresas y modificar sus comportamientos hacia una mayor sostenibilidad».

Estas propuestas inician sus actuaciones a partir del año 2003, por lo que en el momento en el que nos encontramos, puede resultar interesante analizar el camino recorrido hasta el presente, es decir, hasta el citado 2003.

De un modo resumido, se puede aseverar que lo que hoy se denomina Educación Ambiental como tal, nace hace aproximadamente tres décadas, cuando el ser humano se hace consciente de que se encuentra próximo a un límite de no retorno, y que de seguir así, sería imposible la continuidad de la vida en un corto plazo de tiempo en nuestro planeta.

Esto no quiere decir que hasta entonces no se hubiera hecho Educación Ambiental, ya que antes de llegar a la situación de crisis medioambiental, la escuela ha tenido como objeto de estudio el propio medio en innumerables ocasiones, con la problemática que le ha acompañado.

El problema surge cuando la sociedad se industrializa, cambian los modos de vida, la escuela se separa de ese medio natural que antes estudiaba 'in situ', y además se ve con toda claridad que se está dañando el entorno y la calidad de vida de las personas.



## LA EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Haciendo el esfuerzo de acercarnos a nuestra realidad, se puede realizar un análisis de la situación de la Educación Ambiental desde tres puntos de vista:

- Educación Formal.
- Educación No Formal.
- Educación Informal.

### > Educación Formal

Desde el ámbito de la Educación Formal

(aquella encaminada a la consecución de algún título académico), en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) se viene trabajando la Educación Ambiental desde el año 1989. La LOGSE concede a la Educación Ambiental la categoría de Área Transversal, es decir, con vocación de impregnar el currículo.

El curso 1989-1990 se crea el CEIDA (Centro de Educación e Investigación Medio Ambiental), dependiente de los Departamentos de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente y Educación,

Curso	Centros escolares con Proyecto para la introducción y refuerzo de la EA	Centros Escolares con Proyecto de Estancia en Equipamiento de EA Extraescolar
1997-1998	76	129
1998-1999	75	163
1999-2000	95	179
2000-2001	88	180
2001-2002	86	167
2002-2003	94	188

Universidades e Investigación.

Desde este curso, se ha trabajado en los Centros de niveles no universitarios, promoviendo una serie de Proyectos de Educación Ambiental, en los que uno de los principales impulsos de funcionamiento ha sido el entusiasmo del profesorado y el alumnado implicado en los mismos.

La mayoría de esos proyectos ha consistido en la realización de una Ecoauditoría escolar con la finalidad de realizar un diagnóstico de la situación medioambiental de los centros, para proponer un plan de mejora mediante unas propuestas de actuación tanto en el ámbito de la gestión del Centro como en la integración curricular del tema tratado.

De este modo, **el agua y su problemática** ha sido en estos Centros uno de los primeros temas trabajados.

En la tabla a pie de página se pueden observar los datos de Centros escolares que han desarrollado Proyectos de EA subvencionados.

#### > Educación No Formal

Respecto a la Educación No formal (aquella que busca la mejora continua de sus receptores/as sin tener como meta la consecución de ninguna titulación), en ella pueden enmarcarse las campañas de Educación Ambiental y Sensibilización organizadas por diferentes Instituciones, organizaciones de tiempo libre, entidades, Equipamientos de Educación Ambiental, etc.

Además de estas iniciativas apuntadas, una campaña que tiene incidencia en Centros Educativos, otros colectivos e individuos interesados, **relacionada con el agua dulce**, es la de **IBAIALDE** (Educación Ambiental sobre Ríos), enmarcada dentro del Programa AZTERTU.

El objetivo principal de esta campaña es ver el río de un modo distinto al que se hace

normalmente. La campaña IBAIALDE, de un modo resumido, consiste en realizar una salida programada para conocer, analizar la situación y disfrutar de un trozo del río que pasa por la localidad de los/as participantes.

Para ello, a cada participante (centro escolar, club de tiempo libre, cuadrilla de amigos, etc.) le será asignado un segmento de cinco kms. de río dividido en diez unidades, de modo que en cada una de ellas se realice un sencillo análisis físico-químico del estado de las aguas, la observación de la flora y fauna, la existencia o no de vertidos y basuras, y una toma de datos mediante una encuesta a rellenar y remitir a la organización, para su posterior edición y difusión: [www.euskadi.net/aztertu](http://www.euskadi.net/aztertu) Esta campaña se viene desarrollando desde el año 1996. Como ejemplo, en el cuadro de más abajo se pueden observar los datos de participación de los años 2001 y 2002. Se estima que en cada una de estas campañas han participado un total de 3.000 personas.

#### > Educación Informal

Por último, el ámbito de la Educación Informal es el que pretende educar y sensibilizar desde el tiempo libre, la diversión, la información.

A modo de ejemplo se pueden señalar:

- Las recomendaciones de utilización del agua dulce que como usuarios/as nos podemos encontrar en la habitación de cualquier hotel al que vayamos.



Desde este curso, se ha trabajado en los centros de niveles no universitarios, promoviendo una serie de Proyectos de Educación Ambiental.

Grupos participantes	2001	2002
Centros Ed. Primaria	51	39
Centros Ed. Secundaria	25	34
Grupos Culturales	23	20
Grupos ecologistas	11	10
A título individual	15	9
Otros	6	9
<b>Totales</b>	<b>131</b>	<b>121</b>



- Las recomendaciones que encontramos a la hora de comprar electrodomésticos que utilizan agua básicamente (lavadora, lavavajillas).
- Mecanismos de cisternas de baños que tienen distintos dispositivos para conseguir una descarga mayor o menor de agua según las necesidades.
- Etc.

De este modo, en general, se puede asegurar que vivimos en una sociedad cada vez más concienciada y preocupada por la utilización de los recursos de que disponemos.

Por otro lado, todos/as somos testigos de que no sólo el tema del agua dulce, si no **toda la problemática medioambiental**, cada día tiene su sitio en informativos, periódicos, revistas, etc., con la particularidad de que las informaciones recibidas acostumbran a ser diversas, y en ocasiones divergentemente opuestas unas de otras, con infinidad de datos, recomendaciones y opiniones que pretenden hacerlas científicas.

### ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?

#### > ¿En qué situación se encuentra hoy la Educación Ambiental?

En lo referente a Educación Formal, en el 'Diagnóstico de la Integración de la Educación Ambiental en Educación Primaria y Secundaria Obligatoria en la CAPV\*\*', realizado el curso 2001-2002, se abordan cuestiones como el impacto de la actividad humana en el medio ambiente, la identificación y utilización de fuentes de energía, los residuos sólidos urbanos, el **recorrido del agua doméstica**, la pérdida de biodiversidad y relaciones en el ecosistema bosque.

Dentro de este diagnóstico, es de reseñar que se valora muy positivamente el trabajo realizado hasta ahora, que se concede gran importancia al papel que ha de desempeñar la Educación Ambiental en el futuro, y que queda un gran camino por recorrer.

Es de destacar, relacionado con el tema del agua, que en una de las pruebas pasadas a alumnos/as de 6º curso de Primaria, se aprecia que «sólo un 19% de los/as mismos/as tiene un conocimiento del recorrido urbano del agua con algún proceso de tratamiento anterior y/o



posterior a su utilización, y/o aparece integrado en el ciclo del agua en la naturaleza, y es muy reducido (2%) el número de alumnos/as en el que aparece un conocimiento completo del recorrido del agua.

En la mayoría de casos, aparecen algunos elementos propios del recorrido y conducción urbana del agua».

> **El alumnado necesita conseguir una comprensión global de las cuestiones citadas anteriormente.**

Seguramente, una posible solución es una **propuesta de Educación Ambiental en la que se intente conseguir una comprensión global de la problemática ambiental**, para poder hacerle frente de un modo responsable, con criterio y con un nivel de aplicación local mediante la participación con propuestas de mejora y acciones concretas.

### CONCLUSIÓN

Para finalizar, cabe destacar que se están impulsando los procesos de **Agenda Local 21**, en los que la Educación para la Sostenibilidad (**Agenda Escolar 21**) tiene un peso específico muy importante, y por otra parte, que la UNESCO ha declarado el período 2005-2015 como **Década de la Educación Ambiental**.

Estas dos circunstancias reflejan el grado de necesidad de dar una respuesta desde el ámbito de la Educación y Sensibilización Ambiental a la problemática ambiental que nos rodea.

\* Soc. Pública de Gestión Ambiental IHOBE (2002).

\*\* CAINZOS, Manolo y otros, Serv. Pub. Gobierno Vasco (2003).



La UNESCO ha  
declarado el período  
2005-2015 como  
Década de la Educación  
Ambiental.