

EQUIPO TÉCNICO QUE HA PARTICIPADO EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE DESARROLLO OPERATIVO DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

El estudio Desarrollo Operativo de las Cuentas del Agua en España fue elaborado en 1996 por la empresa TAU Consultora Ambiental para la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente) con el siguiente equipo técnico:

Directores: J.M. Naredo, J.M. Gascó, R. Jiliberto

Colaboradores y Áreas Temáticas:

Informe Final: J.M. Naredo, J.M. Gascó

Manual de Cuentas en Cantidad: J.M. Gascó, A. Saa

Manual de Cuentas de Usos: N. Padrón

Manual de Cuentas Monetarias: D. Aranda, R. Jiliberto. M. García Luna

Cuentas en Calidad: J.M. Gascó, J.A. Saa

Otros Desarrollos Metodológicos: R. Jiliberto, M. García Luna, N. Padrón

LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA	5
1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES: LAS CUENTAS DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE	6
3. ENFOQUES Y CONCEPTOS GENERALES	9
4. PRECISIONES METODOLÓGICAS Y CONCEPTUALES A LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA	13
5. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN CANTIDAD	23
5.1 Resultados al máximo nivel de agregación y comparaciones internacionales	23
5.2 La información desglosada por cuencas	30
6. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN CALIDAD	33
7. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS MONETARIAS DEL AGUA	44
7.1 Resultados de las Cuentas Monetarias	44
7.2 Comparaciones Internacionales de los Agregados Monetarios	50
RESULTADOS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA	55
8. RESULTADOS DE LAS CUENTAS EN CANTIDAD	55
8.1 Tabla 1 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla de Origen del Agua (Input-Output Table)	55
8.2 Tabla 2 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla Agua Almacenada y su Variación	56
8.3 Tabla 3 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla de Usos del Agua	57
8.4 Cuadro Q.I.A. Información Comparada del Stock de Agua en España y Francia	58
8.5 Cuadro Q.I.B. Información Comparada sobre el Ciclo Hidrológico y sus empleos en España y Francia	59
8.6 Cuadro Q.I.C. Información Comparada Stock de agua por unidad de Superficie en España y Francia	60
8.7 Cuadro Q.I.D. Información Comparada sobre el Ciclo Hidrológico y sus empleos en España y Francia	61

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.8	Cuadro Q.II. Tabla de Indicadores	62
8.9	Cuadro Q.III. Precipitaciones y aportaciones en diversas cuencas hidrográficas	63
8.10	Cuadro Q.IV. Superficies regadas en las cuencas más deficitarias según diversas fuentes (en hectáreas)	64
8.11	Cuadro Q.V. Precipitaciones y aportaciones en diversas Cuencas Hidrográficas	65
8.12	Cuadro Q.VI. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio)	66
8.13	Cuadro Q.VII. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Porcentajes	67
8.14	Cuadro Q.VIII. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Porcentajes	68
8.15	Cuadro Q.IX. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Indices España=100 (Unidad $l/m^2 = m^3/10^3m^2$)	69
8.16	Grafo 1. Ciclo Hidrológico Medio en España	70
9.	RESULTADOS DE LAS CUENTAS EN CALIDAD	71
9.1	Cuadro C.I. Síntesis de las cuentas en calidad según nivel de salinización en Km-Cn	73
9.2	Cuadro C.II. Datos de Partida	74
9.3	Cuadro C.VI. Parámetros de Calidad de las Aguas	78
9.4	Cuadro VIII. Resumen de los principales datos exigibles para la Potabilidad del agua según el “Código Alimentario Español”.	79
9.5	Mapas C.I.1. Cuenca Norte	81
10.	RESULTADOS DE LAS CUENTAS MONETARIAS	96
10.1	Cuadro M.I. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes y funciones	96
10.2	Cuadro M.II. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por todos los agentes por funciones y capítulos económicos.	97
10.3	Cuadro M.III.1. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Administración Central	98
10.4	Cuadro M.III.2. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total consolidado por todos los agentes por funciones y capítulos económicos. Confederaciones Hidrográficas	99
10.5	Cuadro M.III.3. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, funciones y capítulos económicos. Comunidades Autónomas	100
10.6	Cuadro M.III.4. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Diputaciones, Cabildos y Consejos Insulares.	101

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.7	Cuadro M.III.5. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Ayuntamientos.	102
10.8	Cuadro M.III.6. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Empresas.	103
10.9	Cuadro M.IV. Cuentas del sector agua en términos de Contabilidad Nacional Millones de pesetas. Año 1991.	104
10.10	Cuadro M.V. Transferencias asociadas a la gestión del agua. Año 1991	106
10.11	Cuadro M.VI. Tabla de balance Recursos/empleos del sector agua. Año 1991	107
11.	PRECIOS DEL AGUA	108
11.1	Cuadro P.I. Precios medios implícitos derivados de las CAE	108

LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA¹

1. INTRODUCCIÓN

El principal objetivo que preside la elaboración de **Las cuentas del agua en España** es el siguiente: agrupar la información (física y monetaria) relativa al recurso agua, en un sistema coherente y útil para orientar su gestión con criterios económicos. Este objetivo primordial para cualquier administración con competencias sobre la gestión económica del agua, converge con las exigencias de la Ley de Aguas de 1985, que por primera vez reconoce la unidad del ciclo hidrológico (evitando el tradicional divorcio entre las aguas superficiales y subterráneas) y establece la unidad de gestión de la Administración competente sobre "el dominio público de las aguas continentales". En su título III, esta Ley encomienda a la Planificación Hidrológica la misión de elaborar una política hidráulica que atienda, entre otros principios, a la visión unitaria e integral del ciclo hidrológico y a los criterios de racionalidad y economía en la gestión del recurso agua que, estima "escaso y esencial".

A la luz de lo anterior se desprende que **Las cuentas del agua** pretenden ofrecer el cuadro completo y ordenado de información sobre el que debería apoyarse la elaboración y el seguimiento de la Planificación Hidrológica. Precisamente por no haber ocurrido así, la primera versión del anteproyecto de Plan Hidrológico dio pie a muchas de las críticas que suscitó: pese a la voluntad enunciada en el mismo de pasar desde la tradicional planificación de las **obras hidráulicas** para atender ciertas demandas, a planificar la gestión del **agua como recurso**, a penas se pudieron añadir correcciones y adiciones que no alcanzaron a modificar lo esencial del enfoque tradicional. Afortunadamente, los primeros resultados completos de **Las cuentas del agua en España** (CAE) llegan todavía a tiempo de ser de utilidad para favorecer la mencionada reconversión en curso del anteproyecto de Plan desde **la economía de la obra** hacia la **economía del recurso**.

Además del objetivo antes indicado, las CAE cubren otros puntos de interés adicionales: al utilizar todos los datos disponibles para construir un sistema de información completo, que relaciona lo ocurrido tanto desde la lógica del recurso (Hidrología) como desde la de los agentes económicos que intervienen sobre el mismo (Economía),

¹ Este informe de síntesis ha sido redactado por José Manuel Naredo y José María Gascó para la D.G. de Obras Hidráulicas y de la Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, a partir de la documentación del Proyecto **Las cuentas del agua en España** (encargado por la D.G. de la Calidad de las Aguas del antiguo MOPTMA) y de las sugerencias del equipo de colaboradores y asesores que han participado en el mismo.

permite detectar las lagunas e incoherencias de las estadísticas al uso (lo que resulta útil para orientar su programación futura), además de ofrecer apreciaciones inéditas (de las que daremos apretada cuenta en esta síntesis) sobre problemas de la economía del agua que habían pasado inadvertidos a los enfoques parcelarios habituales.

Por último, la elaboración de las CAE responde también al afán de situar las preocupaciones por la gestión del agua propias de nuestro país, en el contexto de aquellas otras más amplias de las **Cuentas de los recursos naturales** sentidas en los países de nuestro entorno. Pues, en los últimos tiempos, el empeño de establecer sistemas de "Cuentas de los recursos naturales" (atendiendo a la denominación de los noruegos) o del "Patrimonio natural" (según la denominación de los franceses) se ha extendido entre los principales países industrializados y constituye una línea de trabajo importante en organismos con competencias económicas como el Banco Mundial y la OCDE. Precisamente la elaboración de las **Cuentas del agua en España** que estamos introduciendo ahora, responde en parte a la invitación que la OCDE hizo a la Administración española a aplicar, en este país, en el que la aridez es característica dominante, la metodología piloto de cuentas del agua adoptada por este organismo ("Pilot study on Inland Waters", OECD, ENV/EC/SE(90)24, que constituye una versión simplificada de la metodología aplicada en Francia en "Le compte des eaux continentales", **Les comptes du patrimoine naturel**, INSEE, Paris, Décembre, 1986).

Además, las elaboraciones que resultan de la aplicación adaptada a España del propósito contable arriba mencionado, han permitido enriquecer y hacer más sintética la metodología de la OCDE (e incluso la francesa originaria), cumpliendo así con el doble propósito de lograr aportaciones metodológicas relevantes y de situar la información (física y monetaria) en el formato coherentemente completo que reclama la toma de decisiones económicas sobre la gestión del recurso agua en nuestro país, en el que la escasez y mala calidad de las aguas son problemas más acuciantes que en la Europa situada al norte de los Pirineos.

2. ANTECEDENTES: LAS CUENTAS DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE

En los últimos tiempos, a la vez que se amplió el interés por las cuestiones relativas al medio ambiente, se desplazó su centro de gravedad desde posiciones conservacionistas originariamente desvinculadas de la gestión económica, hacia otras más pragmáticas e integradoras de ambos niveles. En consecuencia, las preocupaciones por el medio ambiente y los recursos naturales, empezaron a tener un peso destacado en los programas de trabajo de los principales organismos internacionales con orientación

económica (OCDE, Banco Mundial, CEE, FAO,...) durante la segunda mitad de los ochenta. Pero el afán de ampliar la reflexión económica hacia estas nuevas dimensiones bio-físicas, patentizó tanto la carencia de información, como de esquemas teóricos pertinentes para orientar su recogida y tratamiento. Mientras las cantidades de energía y materiales movilizadas por el hombre eran despreciables con relación a las contenidas en la Tierra, el razonamiento económico podía hacer abstracción del mundo físico-territorial en el que se desenvolvía, para centrarse en el universo sin dimensiones del valor. Sin embargo esto ya no ocurre y, por lo tanto, la gestión económica empieza a preocuparse por ese "medio ambiente" lleno de recursos naturales y residuos artificiales carentes de valor.

En 1985 una declaración del Consejo de ministros de la OCDE señaló la urgente necesidad de llenar la laguna indicada, propiciando para ello la divulgación de los trabajos desarrollados en algunos países sobre el establecimiento de cuentas de los recursos naturales. Desde entonces no ha hecho más que aumentar, a nivel internacional, la preocupación por resolver los problemas de información y de enfoque que dificultan la introducción de los recursos naturales y el medio ambiente en la gestión económica. Buena prueba de ello es que el objetivo del "desarrollo sostenible" - propuesto en el Informe Brundtland (*Own common future*, 1987)- fue acogido con éxito en los foros internacionales relacionados con la economía y el medio ambiente, hasta el punto de convertirlo en un término de moda que dio lugar a numerosas publicaciones y encuentros que culminaron con la conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrado en Río de Janeiro en 1992.

Hay que advertir que la expresión de la preocupaciones mencionadas no constituye un mero gesto sin valor: aunque con retraso las declaraciones, encuentros y celebraciones políticas acabaron encarnando en los programas de trabajo de los organismos internacionales y el diseño de marcos institucionales y jurídicos que, con distintos niveles de obligatoriedad, comprometen a los países.

Así, por ejemplo, en la reunión del Consejo de Ministros de la OCDE de mayo de 1989 se acordó la puesta en marcha de un programa de trabajo orientado a hacer efectiva la integración entre economía y medio ambiente en la toma de decisiones, como condición necesaria para contribuir al objetivo del desarrollo sostenible. Las reuniones de los jefes de gobierno de los siete principales países industrializados que tuvieron lugar en julio de 1989 en París y en julio de 1990 en Houston, reiteraron en sus declaraciones el afán de llevar a cabo ese propósito.

El secretariado de la OCDE, siguiendo el mandato de su más alto órgano directivo, puso en marcha el mencionado programa en el que el objetivo de establecer sistemas de

cuentas de los recursos naturales ocupó un lugar central como instrumento obligado para relacionar sistemáticamente los análisis económicos y medioambientales. En este contexto encaja la metodología piloto de Cuentas del Agua, antes mencionada, propuesta por este organismo. La necesidad de disponer de este campo de series homogéneas de datos físicos que permitan establecer comparaciones intertemporales e interesaciales, ha sido asumida ya por la Oficina Estadística de la Comunidad Europea (EUROSTAT) en relación con las directrices de la OCDE y la política comunitaria (y con las de otros programas y grupos de trabajo del Banco Mundial y de diversas agencias de las Naciones Unidas, cuya enumeración no cabe en este breve texto).

En lo que concierne a los países, la preocupación por preparar la información sobre los recursos naturales en formatos adecuados para orientar su gestión económica, alimentó el afán de elaborar Cuentas de los Recursos Naturales, según la terminología de noruegos y anglosajones (*Natural Resources Accounts* o también *Environmental Accounts*) o Cuentas del Patrimonio Natural, según la terminología francesa. Con todo, no existe todavía en este campo una metodología homogénea y generalmente adoptada por los países. Por lo que la OCDE, el Banco Mundial y las agencias de las Naciones Unidas y la UE, promueven el intercambio de experiencias necesario para que tal cosa ocurra. Así, el manual de Naciones Unidas *Integrated Environmental and Economic Accounting*, aparecido en el marco del nuevo Sistema de Cuentas Nacionales acordado internacionalmente (SCN 93), es más un documento sintético de compromiso que un manual operativo.

En España, esta preocupación se tradujo hace diez años en la constitución de una Comisión Interministerial de Cuentas del Patrimonio Natural, adscrita al ministerio de Economía. Pero la falta del presupuesto y del apoyo político necesarios para poner en marcha los proyectos que los seis grupos de trabajo de la Comisión, ocasionaron la muerte de la misma. Con todo, algunos trabajos siguieron adelante con el patrocinio de otros organismos (p.e.: un primer paso para la contabilidad del suelo, con el proyecto CORINE "Land cover" realizado, con dinero comunitario, en el Instituto Geográfico y retomado hoy por la Agencia Europea de Medio Ambiente; un primer ensayo de las Cuentas de los Recursos Minerales, promovido por la Dirección General de Minas,...y, mucho más recientemente, la realización de las Cuentas del Agua.

La elaboración de *Las cuentas del agua en España* supuso un primer esfuerzo para situar la información relativa al recurso agua en formatos útiles para orientar la gestión, sistematizando la información física y monetaria relativa a este recurso en un marco relacional lo más completo y coherente posible. Como se precisa más adelante, el sistema de *Cuentas del agua* comprende tres subsistemas de información relacionados

entre sí, las *Cuentas del agua en cantidad*, las *Cuentas del agua en calidad* y las *Cuentas monetarias del agua*. El primero de ellos adopta la metodología piloto propuesta por la OCDE, con algunos retoques para adecuarla a la problemática española, los otros responden a metodologías específicamente diseñadas para el proyecto. Una versión resumen de este trabajo fue presentada bajo el título *Spanish water accounts (summary report)*, a la OCDE en el Seminario sobre *Environmental accounting for decision-making* que tuvo lugar en París el 27-28 de septiembre de 1994, siendo acogida con especial interés la innovación metodológica que suponía ligar la información contable referida a los tres subsistemas mencionados.

3. ENFOQUES Y CONCEPTOS GENERALES

Hay que advertir que la información demandada para gestionar la crisis ecológica y el modo de agruparla, adopta formas diferentes según se enfoque y ordene desde la idea usual de **sistema económico**, que las contabilidades nacionales se encargan de cifrar, o desde la idea de **biosfera**, cuyo funcionamiento se plasma en los ecosistemas. Analizaremos, pues, los objetos de estudio y las lógicas diferentes que inspiran los modelos que reflejan el comportamiento de ambos sistemas (la economía y la biosfera).

En el sistema económico (tal y como habitualmente se concibe en los manuales y se cifra en la Cuentas Nacionales) los objetos del mundo físico nacen como objetos económicos en la medida en la que se les infunde valor, mediante la "producción" y desaparecen como tales cuando se extingue su valor, mediante el "consumo". Sin embargo, desde la óptica de la biosfera (y de las ciencias naturales en que se apoya esta idea) tales objetos aparecen registrados ya antes de que haber sido valorados, cuando existían en forma de recursos, y después de haber perdido su valor, cuando por desgracia siguen existiendo en forma de residuos. Es más, mientras los economistas acostumbraban a poner su atención en los saldos positivos que habitualmente muestra la versión monetaria del proceso económico, esa economía de la física que es la termodinámica se afanaba ya desde hace tiempo en registrar las pérdidas e irreversibilidades inherentes a todo proceso físico, a la vez que esa economía de la naturaleza que es la ecología advertía que la productividad de los sistemas orgánicos ligados al proceso de fotosíntesis, corre normalmente pareja a su inestabilidad.

Existen dos maneras de buscar la conexión entre **economía** y **naturaleza**: una, extendiendo sobre la naturaleza, mediante las oportunas prácticas de valoración, el instrumental analítico habitual de los economistas, que razona en términos de precios, costes y beneficios monetarios efectivos o simulados; otra, adaptando a las exigencias de la gestión el aparato analítico de disciplinas que, como la ecología, la hidrología o la

termodinámica, se preocupaban de la eficiencia y la estabilidad de los sistemas a gestionar. Es decir, una, desde la **economía** standard y la noción usual de **sistema económico**; otra, desde la **biosfera**, la idea de **ecosistema** o de **hidrosistema**. Ambos enfoques deberían complementarse para que la discusión económica se enriqueciera considerando los distintos objetivos, plazos, escalas e hipótesis que subyacen a cada uno de los dos enfoques mencionados. Como también se ha revelado complementaria la elaboración de dos grupos de instrumentos orientados a configurar la información sobre los componentes del medio ambiente físico útiles para guiar su gestión: los indicadores medioambientales y las cuentas de los recursos naturales. Hacia esta convergencia apuntan los planteamientos de la "economía ecológica" (Constanza, R. (ed.), *Ecological economics*, Nueva York y Oxford, Columbia University Press, 1991) o del denominado enfoque "ecointegrador" (Naredo, J.M., *La economía en evolución*, Madrid, 1987, Ed. Siglo XXI, Reed. actualizada de 1996). Enfoques multidimensionales que buscan evitar la actual disociación entre los planteamiento económicos y ecológicos reconciliando en una misma raíz **eco** la utilidad propugnada por aquellos y la estabilidad analizada por éstos. Desde esta perspectiva **lo económico** escapa a su habitual aislamiento para convertirse en punto de encuentro transdisciplinar capaz de derribar la presente incomunicación de las especialidades. Lo cual demanda cambios en el método y el objeto de estudio de la economía, que afectan a su actual estatuto como disciplina. No pudiendo detallar aquí estos cambios, subrayemos que se trataría de abrir y complejizar el pensamiento económico, pasando de razonar desde *el* sistema económico a hacerlo desde una economía de *los* sistemas. En efecto, sólo después de haber analizado las características de un territorio e identificado sus recursos y sus posibles usos, el enfoque **ecointegrador** trataría de afinar, con conocimiento de causa, los instrumentos monetarios y de proponer un marco institucional adecuado a esas características. En el enfoque **ecointegrador** la información sobre los recursos naturales disponibles y sobre los flujos de energía, de materiales y de dinero, relacionados con su gestión actual o posible, aparece así estrechamente vinculada al territorio de referencia. Por ello, la toma de datos ha de estar territorializada recurriendo para ello a la cartografía disponible, a la fotointerpretación, al trabajo de campo,...etc. Mientras que el enfoque económico ordinario, al referir sus razonamientos a ese mundo sin dimensiones del valor, evoluciona cómodamente al margen de referencias territoriales concretas, considerando los cuadros de cifras (o su representación gráfica) y no la cartografía (ni los sistemas de información geográfica), como los instrumentos de trabajo idóneo. Los límites territoriales juegan en él todo lo más el papel de demarcaciones aduaneras (reales o ficticias) que se supone atraviesan los objetos económicos considerados (es decir, los valorados).

De entre los dos tipos de sistemas en los que se agrupa la información estadística sobre el medio ambiente físico, el de los indicadores ambientales y el de las cuentas de los recursos naturales, puede decirse que el segundo se adapta mejor a los propósitos del enfoque **ecointegrador** (aunque a la postre ambos sistemas acaban revelándose complementarios, cuando se tratan de desarrollar con solvencia y amplitud). Ello es así porque la elaboración de Sistemas de Cuentas de los Recursos Naturales (SCRN) aborda de lleno la buscada intersección entre la esfera de **lo natural** y aquella otra de **lo económico**, concibiendo a cada **ente natural** como parte integrante de un **patrimonio natural** que pasa a ser **objeto contable**, tratando de establecer marcos contables coherentes y sistemas de registro operativos para los distintos **elementos** y **sistemas** constitutivos de ese **patrimonio**. Podemos considerar con Weber (J.L.Weber, "Tener en cuenta(s) la naturaleza. Bases para una contabilidad de los recursos naturales" en J.M.Naredo y F.Parra (eds.), *Hacia una ciencia de los recursos naturales*, Madrid, Ed. Siglo XXI, 1993) que el "patrimonio natural" objeto de estudio es el conjunto de los "elementos naturales" y de agrupaciones y "sistemas" formados por ellos, que son susceptibles de "transformación" y uso y, en un sentido amplio, de "transmisión". La transmisión **entre vivos** presupone normalmente una estructura de "propiedad" y un sistema de intercambios ("mercado"), a la vez que la transmisión intergeneracional exige una determinada "durabilidad" de los elementos agrupaciones y sistemas considerados, que puede verse afectada por su "transformabilidad", dependiente de la tecnología disponible y de la orientación de las intervenciones humanas sobre el medio físico. La información que sobre éstos aspectos nos ofrecen las cuentas del patrimonio natural, nos permitiría hablar con conocimiento de causa sobre el tema hoy tan de moda de la "sostenibilidad" de los logros económicos.

Siguiendo a Weber, en el trabajo antes citado, los SCRN han de incluir datos físicos y monetarios que se articulen en torno a tres polos:

- Los **elementos**: incluyen los recursos del subsuelo, las aguas continentales, las distintas clases de suelo, la atmósfera, la flora y la fauna,... Las cuentas de elementos están constituidas por balances de materia/energía ampliados que cubren a la vez el sistema natural (p.e. el ciclo hidrológico) y el sistema de utilización o explotación construido por el hombre. Estos balances registran la incidencia de los flujos anuales sobre el paso entre las reservas iniciales y las finales, apoyados en nomenclaturas de los elementos y de las operaciones de los agentes humanos.
- Los **sistemas** territorializados o **ecozonas**: las cuentas de estos sistemas más o menos artificializados que ocupan el territorio, registran el estado de los mismos y las modificaciones que en ellos se producen. La elaboración de estas cuentas se basa en la

fotointerpretación de las imágenes de satélite y en la división de la red hidrográfica en tramos homogéneos (p.e.: kilómetros unificados de cuenca) que permiten identificar las unidades elementales para las que se hacen las cuentas y establecer los mecanismos de seguimiento de esas unidades.

- Los **agentes económicos** (empresas, hogares, administraciones públicas,...) tal y como son considerados en las Cuentas Nacionales monetarias. Las cuentas de los agentes deben registrar, tanto en términos físicos como monetarios, las operaciones que realizan en relación con los elementos y sistemas constitutivos del **patrimonio natural**.

Estos tres polos se pueden relacionar entre sí por matrices de conexión que permiten cruzar sus clasificaciones. Por ejemplo, una matriz de relación fauna-ecozonas describiría la ubicación de una especie y paralelamente la composición faunística de las ecozonas. Lo mismo que una cuenta que desagregue los desechos se puede cruzar la clasificación de industrias emisoras (agentes) y la de medios físicos receptores (elementos: agua, suelo, atmósfera). O las del elemento agua y de sus hidrosistemas, a los distintos niveles de agregación (territorio nacional, cuencas vertientes y sistemas de explotación), con la clasificación de los agentes económicos que intervienen en su gestión (empresas, Administraciones Públicas, hogares,...).

Hay que insistir en que el enfoque eointegrador, y su versión cifrada de las Cuentas de los Recursos Naturales, reclaman medios de representación más amplios y variados que el enfoque económico standard. En efecto, y no solo las cuentas, sino también la cartografía y los diagramas de flujos, con sus fuentes y sumideros, con sus retroalimentaciones y reciclajes, constituyen instrumentos idóneos para ilustrar el trasiego de energía y materiales relacionado con la gestión actual o posible de los recursos y usos de un territorio.

A la luz de lo anterior cabe concluir que los sistemas de Cuentas de los Recursos Naturales deben tomar como objeto el "**patrimonio natural**", transformable y transmisible, incluyendo todos sus estados, sean o no útiles, desde el más "natural" o "silvestre" hasta los más "transformados", que presentan un grado variable de "desnaturalización" o "artificialidad". En consecuencia, el campo de estudio abarcado trasciende tanto del de la existencia de los recursos en su estado natural ("recursos naturales" en sentido estricto), como del reino de la utilidad directa propio de la teoría económica al uso: es más, el enfoque contable propuesto conecta ambos extremos y construye su unidad y su coherencia sobre aquella otra que adquieren los modelos elaborados desde las ciencias de la naturaleza para explicar y predecir el funcionamiento de los elementos y sistemas a los que hace referencia el objeto de estudio. Estos modelos se topan, por fuerza, con aquellos otros aplicados en el análisis económico

corriente, en la medida en la que los elementos y sistemas del **patrimonio natural** son "apropiados" por el hombre, "elaborados" y "vendidos". Así las distintas "funciones" o finalidades que inspiran las intervenciones humanas sobre los elementos y sistemas apropiados, han de corresponder también con la "nomenclatura" de "operaciones" y "agentes económicos" sobre la que se levanta el edificio de los actuales sistemas de Cuentas Nacionales (monetarias). De esta manera las **Cuentas del Patrimonio Natural** permiten establecer la conexión de la lógica de los elementos y sistemas del mundo físico con aquella otra de los valores monetarios sobre los que reflexiona el sistema económico standard, o también como indicamos antes, entre **economía y naturaleza**.

4. PRECISIONES METODOLÓGICAS Y CONCEPTUALES A LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

La consideración del agua como **recurso** o como **elemento del patrimonio natural** que puede ser objeto contable, trata de hacer operativo el empeño de buscar la intersección entre la disciplina que se ocupa de estudiar el comportamiento del agua como "ente natural" (la **Hidrología**) y aquella otra que trata de orientar su gestión (la **Economía del agua** o **Hidroeconomía**). Distintos procedimientos contables han sido aplicados para este fin en otros países, hasta dar lugar a la metodología propuesta por la OCDE antes mencionada. Valga decir simplemente que se refiere sólo a las cuentas del agua en cantidad y que la elaboración de las CAE en España ha seguido esta metodología en lo que concierne a la cantidad, cumplimentando las tres tablas de resultados que contiene, así como otras muchas más detalladas e intermedias y sus correspondientes grafos, cuyo resumen se presentará más adelante. Las tres tablas en cuestión registran, respectivamente, el movimiento anual de agua con sus correspondientes orígenes y destinos, la composición y evolución del stock de agua, y el panorama sectorial de las captaciones y usos.

Con relación a la clasificación de los sistemas en los que se desenvuelve el elemento agua, la metodología utilizada distingue dos sistemas básicos: el sistema del recurso (EO) y el sistema de utilización (AO). El primero comprende lo fundamental del "dominio hidráulico" que, según la legislación actual, es propiedad del Estado y que constituye el marco preferente de sus intervenciones guiadas por la política hidráulica. Mientras que en el segundo intervienen tanto administraciones, como entidades privadas o agrupaciones de éstas.

El aumento de la disponibilidad de agua en el sistema del recurso EO, bajo responsabilidad pública, se puede conseguir de diversas formas: a) con la regulación temporal, mediante azudes y embalses, que modifica el régimen de caudales, reteniendo

el agua precipitada durante los años y las estaciones más húmedos; b) con la regulación espacial mediante diques de derivación, canalizaciones y trasvases, que desplazan el agua generalmente de Norte a Sur, hacia zonas más áridas y/o con mayor presión de los usuarios, consideradas de interés prioritario por la Administración; c) con la extracción de aguas subterráneas, cuya explotación ha variado con las posibilidades de perforación, captación y bombeo y el precio de la energía, acentuando el acoplamiento de los recursos superficiales y los subterráneos; d) con la gestión de los retornos que se operan, en forma de fugas, vertidos y descargas, desde el sistema de utilización AO hasta el sistema del recurso EO, y con la conservación del recurso en el seno del propio sistema de utilización AO, atendiendo en ambos casos a los requisitos de calidad y cantidad de los vertidos exigidas por las políticas ambientales y sanitarias; e) y, por último, forzando las aportaciones externas al territorio desde el sumidero último de los mares mediante técnicas de desalación y bombeo, con lo que se rectificaría la calidad del agua en el sistema del recurso para transferirlo al sistema de usos, reproduciendo así artificialmente el comportamiento anual del ciclo hídrico que se observa en la naturaleza; f) todo ello teniendo en cuenta que las transferencias internas espontáneas que se operan en el propio sistema más o menos artificializado del recurso, pueden ser también usos deseados del agua disponible acordes con las orientaciones de la política ambiental, tendente a conservar o a revalorizar el patrimonio "natural" en cada lugar.

La modelización contable de la extracción (EO-->AO), de la utilización (en AO) y del retorno (AO-->EO) de la fracción **usada**, pero no **consumida**, ofrece el marco clave de la gestión económica y ambiental del agua, sobre el que están llamados a incidir tanto la planificación de infraestructuras, como la de los instrumentos económicos (precios, tasas, multas, etc) relacionados con el agua. Corresponde a la planificación precisar el nivel de desarrollo del recurso, así como los mínimos de calidad ambiental a respetar, que se traducen en otras tantas determinaciones objetivo del sistemas del recurso (EO) a mantener en su interacción con el sistema de usos (AO). El aspecto clave en este último sentido vendría dado, en un plan bien diseñado, por la fijación de la cantidad y calidad de los vertidos exigida a los usuarios, que condiciona el coste del agua asociado a sus diversos usos de forma más directa y discriminada que los costes de las extracciones y trasvases acometidos por la Administración. La penalización o limitación del "poder contaminante" de los vertidos asociados a la concesión y al uso de un determinado caudal, es lo que favorecería el objetivo de la reutilización en el propio sistema de usos (AO-->AO), que escapa a la gestión pública.

Las tres tablas y los grafos que contiene la metodología piloto de cuentas del agua de la OCDE, sintetizan las transferencias internas y externas que se registran en los dos

sistemas mencionados. La tabla 1 desglosa las principales rúbricas que componen el sistema del recurso y registra las transferencias internas y externas al mismo en términos de flujos anuales. (Las CAE en España incorporan en cuadro a parte la matriz de transferencias internas del sistema del recurso, a fin de saldar el agua recibida y emitida por cada componente e identificar su posición como transmisor o receptor neto). La tabla 2 cruza estos flujos con la información relativa al stock inicial de agua contenida en el territorio, obteniendo como resultado de este cruce el stock al final del ejercicio. La tabla 3 desglosa los principales grupos de agentes económicos que intervienen en el sistema de usos, así como las transferencias que se operan entre ellos. Esta información admite mayor desagregación y a ella se ha recurrido para establecer tests de coherencia del sistema en su conjunto; También se ha elaborado un cuadro en el que se presenta información desagregada por cuencas sobre la superficie, la temperatura, la precipitación, la evapotranspiración potencial y la población, con la que los usuarios pueden relacionar la información de las cuentas para calcular los ratios e indicadores que estimen oportunos (esta versión sólo incluye la información por hectárea de los cuadros de síntesis en cantidad, para interpretar mejor las diferencias en las dotaciones y usos del agua que se observan entre los distintos territorios).

El detalle espacial y temporal de la información indicada resulta imprescindible para hacer que cumpla su papel como instrumento de análisis al servicio de la gestión. El desglose territorial de las Cuentas en Cantidad alcanza, en esta primera aplicación, hasta el nivel de cuenca hidrográfica y denota la posibilidad de hacerlo llegar hasta los sistemas de explotación, conectando así los niveles en los que se desenvuelve la gestión microeconómica del agua, con aquellos otros más agregados que son responsabilidad de las distintas administraciones. En el aspecto temporal, la información contenida en Cuentas en Cantidad se refiere al año hidrológico medio sobre el que se había construido el anteproyecto de Plan Hidrológico, a fin de que estas cuentas, y las modelizaciones de ellas derivadas, puedan servir de base al ejercicio de la planificación hidrológica. En cualquier caso, la metodología diseñada permitiría dar a las Cuentas en Cantidad una periodicidad anual e incluso trimestral o mensual, contando con la información necesaria para ello. Las estadísticas periódicas de precipitaciones, aforos y embalses, podrían servir de base a estas elaboraciones, manteniendo la hipótesis de la invarianza estructural del sistema, cuyos coeficientes deberían revisarse periódicamente, dados los cambios más o menos planificados o espontáneos que se introducen en el mismo (Algo parecido ocurre con la Contabilidad Nacional en la que, tras la elaboración de un año base, se van proyectando las cifras por trimestres y años a través de los indicadores disponibles y revisando después las series, en la medida en la que se vaya disponiendo de datos más completos y solventes).

Las Cuentas del Agua constituyen un instrumento idóneo para la evaluación y el seguimiento de la planificación hidrológica. La evaluación de un Plan hidrológico exigiría, precisamente, comparar dos estados estructurales, el de partida y el final, haciendo las cuentas en cantidad, calidad y monetarias para cada uno de ellos. En lo que concierne al perfil temporal de las Cuentas del Agua en Calidad y las Cuentas Monetarias, hay que decir que sólo viene condicionado por el de los datos de la analítica de los aforos y de la información monetaria que se requiere para contruirlas: la información que a continuación se ofrece corresponde a los años que aparecen indicados en los cuadros y gráficos.

Las innovaciones metodológicas que incorporan las CAE en España apuntan a completar el sistema (elaborando las **Cuentas en calidad** y las **Cuentas monetarias** del agua, ausentes en la metodología de la OCDE) y a adaptarlo a las peculiaridades de nuestro país, considerando, por ejemplo, la evapotranspiración inducida por los usos del territorio, habida cuenta la marcada incidencia que sobre el perfil del ciclo hidrológico tienen las prácticas agrarias (de secano y de regadío) y presentando, también en cantidad, cuadros y grafos de síntesis más didácticos y expresivos. Estos cuadros de síntesis en cantidad, permiten abordar, primero, la comparación entre los datos agregados de España y Francia y, después, entre las distintas cuencas del territorio peninsular, denotando las características singulares de cada una de ellas.

Por otra parte, la incorporación en un mismo sistema de las **Cuentas en cantidad**, las **Cuentas en calidad** y las **Cuentas monetarias** del agua, cubre el vacío teórico y contable que hasta ahora venía separando la versión cuantitativa usual del ciclo del agua, de las preocupaciones más cualitativas y monetarias propias de la gestión económica, lo que constituye un logro que responde a las demandas de la OCDE, a las que responde la presente iniciativa. Especial referencia merece la elaboración metodológica tocante a la calidad del agua, cuyos principios se exponen más adelante. Esta elaboración incluye una síntesis estrictamente cuantitativa y contable de la calidad asociada a la cantidad, guiada por la voluntad de apreciar el trasfondo económico que ofrece la realidad física del ciclo hidrológico, utilizando para ello las enseñanzas de esa "economía de la física" que es la **Termodinámica**. Todo ello sin renunciar a dar también una información plural de la calidad acorde con la conveniencia de los distintos usos, y diseñando un programa informático (denominado AQUAL) que incorpora todos los datos de cantidad y calidad de la red de aforos del MOPTMA, facilitando la agregación y el seguimiento de la información a los niveles y con los enfoques deseados.

En cualquier caso, la metodología contable a utilizar debe apoyarse en los conocimientos que brindan la **Hidrología**, para interpretar y cuantificar con coherencia el movimiento del agua, y la **Economía del agua**, para describir y orientar su manejo y utilización. Así, la presente metodología de cuentas del agua que surge de la interacción entre ambos enfoques, se rematará conectando con las cuentas de las **operaciones** y los **agentes económicos** implicados en la captación, distribución, depuración y uso de este recurso, reflejadas en las **Contabilidades Nacionales** ordinarias.

Subrayemos que el **elemento** agua objeto del presente ejercicio contable abarca todos sus estados, con independencia de que sean más o menos utilizables, apropiables y valorables por el hombre, ya que la lógica en la que se desenvuelve este **elemento** adquiere su unidad inteligible en la teoría del llamado "ciclo hidrológico" o, más propiamente, "ciclo del agua", que trasciende la particular apreciación que puedan tener para los usuarios las distintas partes o fases del mismo. El agua como **recurso** natural accesible se encuentra en una posición intermedia entre su existencia como "ente natural" y como "ente económico" (ya apropiado por el hombre). Hay que advertir también que nuestro objeto de estudio no sólo está compuesto por el "elemento" agua, sino también por los "sistemas" en los que se desenvuelve, que configuran la "red hidrográfica" desglosable en "cuencas vertientes", otorgándole una dimensión obligadamente territorial.

Precisamente el "elemento" agua y los "sistemas" integrados en el "ciclo del agua" gozan de unidad y contenido tan afianzados como para que (a diferencia de otros "elementos" y "sistemas") hayan dado lugar no sólo a un campo de estudio y de gestión específicos, sino también a una legislación propia (la **Ley de Aguas** y sus derivados), lo cual otorga un interés práctico adicional a la elaboración de las CAE. Pues la moderna economía institucional asume la necesidad de conectar el conocimiento del "ciclo del agua" con el dominio jurídico mencionado, a fin de diseñar éste con criterios económicos adecuados para que se alcancen resultados deseables para el conjunto social, ya que la gestión más o menos económica del agua depende del marco jurídico-institucional en el que se desenvuelve. El único campo del mencionado ciclo que escapa a la unidad de gestión del "dominio público hidráulico" es el de las aguas minerales y de balneario. Para cubrir esta laguna, el proyecto de las CAE incluye una monografía sobre el tema que permite acotar su importancia en términos físicos y monetarios a partir de la escasa información disponible.

Por último, siendo el propósito de este informe de síntesis presentar la metodología y los resultados de las CAE en España, conviene precisar antes las leyes que rigen el comportamiento del agua en cantidad y calidad sobre las que se apoya esta elaboración

contable, para subrayar que el modelo contable resultante puede variar notablemente con los presupuestos teóricos de partida, al reflejar distintos sistemas de representación.

Mientras la **Ley de conservación** de la materia y la energía (como aplicación del **Primer principio** de la **Termodinámica**) gobierna las cuentas del agua en cantidad, la **Ley de la entropía** (o **Segundo principio** de la **Termodinámica**) debe gobernar las cuentas del agua en calidad. En efecto, la **Ley de conservación** permite formular el conocido balance que iguala, en un período de tiempo, el flujo acumulado de entrada de agua a un determinado espacio o territorio, con el de salida más la variación del stock contenido en el mismo. Balance sobre el que se apoya todo el entramado de cuentas del agua en cantidad y que se plasma en la expresión más amplia y divulgada que iguala (en ausencia de otras aportaciones externas) las entradas por pluviometría, con las salidas finales por infiltración, evapotranspiración y escorrentía y el cambio de las reservas. Pero más que extendernos en estos aspectos harto conocidos, merece la pena detenernos someramente en la lectura que desde la **Ley de la entropía** cabe hacer para el agua de la asociación materia-energía y cantidad-calidad que, pese a ser la que explica el movimiento del ciclo hidrológico en todas sus fases, ha sido poco divulgada y nunca cuantificada en los estudios de la problemática del agua en España.

La calidad del agua va inevitablemente asociada a la cantidad, lo mismo que la energía va asociada a la materia y que la asociación materia-energía nos permite acercarnos a la calidad del agua como "ente natural" y comprobar cómo el ciclo hidrológico se encuentra regido por la **Ley de la entropía** en todos sus cambios "espontáneos" de estado: nieve-hielo-vapor-agua líquida; libre-adsorbida; con más o menos sales en dilución; posición gravitatoria, etc. Todos estos estados del agua se sitúan en un "campo de gradientes de potencial" que va descendiendo hasta llegar al mar, donde alcanza su máximo nivel de entropía, que la radiación solar invierte mediante su elevación y pérdida de sustancias disueltas o diluidas por evaporación. Así, la **energía libre** o **utilizable** (denominada también **exergía**) que contiene una determinada masa o volumen de agua nos puede informar directamente sobre su calidad, como se indica seguidamente.

La **Ley de conservación** antes mencionada ha de regir también, junto con la **Ley de la entropía**, para la asociación materia-energía aplicada al caso del agua: la cantidad de agua se refiere a su cantidad de masa (o de volumen, ya que la densidad del agua es igual a la unidad), mientras que la calidad se refiere a la cantidad de **energía libre** o **exergía** que contiene, que se identifica con su capacidad de realizar trabajo espontáneamente. Sin afán de agotar el tema acometiendo la compleja tarea de integrar todos los campos de energía que explican el movimiento del agua en la biosfera, se

tratará de abrir esta línea de investigación con el cálculo de los dos más importantes y fácilmente cuantificables en el caso de España los relacionados: 1) directamente con la altitud ("potencia hidráulica", medible en función de la masa y la altura sobre el nivel de mar) y 2) inversamente con el contenido en solutos por unidad de masa o volumen de agua, o directamente con su capacidad de dilución ("potencia osmótica", medible por la presión osmótica que ejerce el agua del mar sobre un émbolo con una membrana semipermeable que la pone en contacto con agua de mejor calidad). La suma de estas dos potencias nos permite obtener así la potencia total correspondiente a cualquier volumen de agua en cualquier punto del territorio, que aparece directamente asociada con estos **dos aspectos** determinantes de su calidad. Esta potencia es una medida estrictamente cuantitativa de ellos, que podemos asociar con otra, a la vez más amplia y aplicada, del coste físico expresable en unidades energéticas, de "fabricar" un agua con la calidad deseada (en altitud y pureza) desde otra con calidad inferior a partir de la tecnología disponible. Decimos "estrictamente cuantitativa" para subrayar que esta medida (que no pretende ser general) se expresa en unidades energéticas vinculadas al Sistema Internacional de Unidades (SI), cumpliendo los requisitos teóricos propios del conjunto de las magnitudes físicas sobre los que se apoya la ciencia denominada cuantitativa. Lo que no ocurre con los "índices generales" de calidad del agua que hasta ahora se han venido calculando (como el del MOPTMA todavía en uso) a base de ponderar con pesos arbitrarios los muy diversos resultados de los análisis de la composición química del agua, sin conseguir ninguna unidad de medida común provista de sentido, ni ninguna escala de referencia general, con lo que, aunque arrojen resultados numéricos, difícilmente pueden dar lugar a elaboraciones verdaderamente cuantitativas, ni a comparaciones internacionales sobre bases homogéneas.

Hay que advertir que esta medida de los dos aspectos antes indicados de la calidad "natural" o "silvestre" del agua resulta tanto más significativa en un territorio, cuanto mayores sean las diferencias de calidad de las aguas que en estado natural se observan en el mismo (diferencias que aumentan normalmente con la aridez de los territorios). Lo cual, unido a la pérdida de visión global que acarrea la exacerbada especialización, hace que no tenga nada de extraño que siendo en los países industrializados (con climas húmedos fríos) donde más han avanzado las preocupaciones por estudiar y mantener la calidad de las aguas, no se haya aplicado en ellos un enfoque como el que estamos proponiendo. En estos países (situados normalmente en zonas de clima **údic**o **frío** cuyos suelos normalmente tienen abundancia de materia orgánica y escasez de sales) los ríos llegan al mar con poco contenido en sales y la buena calidad de las aguas es nota dominante en su medio natural, mientras que la elevada presión de los usos urbano-industriales centran la preocupación en la contaminación orgánica y con elementos

pesados, que tienen escasa presencia en la naturaleza y demandan enfoques y análisis específicos como los que son necesarios para atender a los diversos usos, siendo más difícil de medir desde el enfoque energético mencionado. Sin embargo, en los países en los que la aridez es característica dominante, sus suelos acostumbran a tener poca materia orgánica y abundantes sales, por lo que el agua no sólo es escasa e irregular en cantidad, sino también en calidad. Así, en España la calidad natural de las aguas oscila desde el agua de deshielo (p.e. de Lanjarón) hasta aguas cuya salinidad se acerca a la del agua del mar (p.e. la laguna de Fuentepiedra). La aridez de estos territorios hace que la demanda de agua para riego sobrepase en cantidad a la de abastecimiento urbano-industrial, a la vez que el peligro de salinización de los suelos por el uso de aguas de mala calidad alcanza en ellos una importancia manifiesta. De ahí que una política juiciosa de gestión del agua deba basarse, en estos territorios, en el buen conocimiento del mapa de calidades naturales con que se cuenta, a fin de orientar las intervenciones humanas sobre el conocimiento previo de éstas. Si, como ocurre en España, a la aridez de la mayor parte del territorio se añade una orografía pronunciada, los dos usos dominantes en cantidad que compiten entre sí son el agrícola y el hidroeléctrico, con lo que la medida de la calidad "natural" o "silvestre" del agua antes propuesta, aunque sea parcial, tiene en ellos una importancia manifiesta, como telón de fondo obligado sobre el que ha de situarse la gestión hídrica.

La medida antes indicada de la calidad "natural" o "silvestre" del agua asociada a la cantidad, facilita la integración coherente de las cuentas en cantidad y calidad, desde la perspectiva del agua como "ente natural" en España. Pero hay que insistir en que esa medida de calidad no pretende ser general ni mucho menos sustituir, sino complementar, otros enfoques más plurales de la calidad, que admitan valoraciones estimativas del agua en composición y propiedades adecuadas a cada uno de los usos que se definan o análisis de contaminantes específicos, teniendo en este caso poco sentido e interés práctico el empeño de agrupar todas estas valoraciones **sui generis** en un indicador único. El Programa AQUAL de análisis de los datos de la calidad de las aguas (cuyo Manual del Usuario y aplicaciones incluyen las CAE) recoge ambas nociones de calidad, permitiendo calcular tanto la calidad "natural" del agua desde la óptica indicada, como su calidad para los distintos usos y su contenido en contaminantes específicos. Así mismo, en documentación general de las CAE se ofrece una presentación ordenada y sintética de las normas, directrices y criterios de evaluación de la calidad de las aguas para los distintos usos aplicados por los principales países y organismos internacionales.

Sinteticemos los dos sistemas de representación a los que conducen la versión mecánica ordinaria y la versión termodinámica antes enunciada de la problemática que envuelve al ciclo del agua. La interpretación tradicional que se hace de este ciclo desde la mecánica clásica a partir del simple "principio de conservación", tiene el siguiente significado desde el punto de vista de la teoría de sistemas: "en el sistema no hay fuentes ni sumideros", lo que podría interpretarse considerando que la divergencia del gradiente de potencial es nula desde el punto de vista de la calidad del agua en sí. Interpretación ésta que habría que conciliar al menos con la explicación del flujo de agua en el ciclo hidrológico. Lo que puede hacerse considerando la fuerza de la gravedad como algo ajeno al agua, que obliga a que los cauces fluyan hacia la cota cero de los mares, permitiendo al hombre utilizar esta fuerza hidráulica para sus propios fines industriales, sin menoscabo de la calidad supuestamente intrínseca del agua.

Esta interpretación estrecha de la naturaleza del ciclo del agua, que ha sido dominante hasta el momento, permite hacer abstracción de los cambios de calidad que se operan en el mismo y, con ello, suponer que el flujo permanece constante en calidad a lo largo de su recorrido espacial y durante el tiempo de referencia. En suma, suponer que el ciclo hidrológico se ajusta sin más al **Principio de conservación** antes mencionado, que postula que "nada se crea ni se destruye" a lo largo del mismo, arroja un corolario bastante pobre con vistas a la gestión del agua: dar por buena la gestión que consiga reducir al máximo las salidas acumuladas del sistema, para que nada se "pierda" en el mar, y captar y repartir al máximo las entradas para satisfacer unas demandas supuestamente autónomas, quitando donde "sobre" y dando donde "falte", sin necesidad de analizar lo que ocurre dentro ni fuera del proceso, porque es complicado y no conduce a nada útil.

La pobreza de la interpretación mecanicista del ciclo hidrológico que acabamos de esbozar, salta a la vista con sólo recordar los cambios de calidad que se operan en el mismo, acordes con la Ley de la Entropía, que mediremos, aunque sea parcialmente, por el procedimiento arriba indicado. Desde esta perspectiva más amplia se acepta el Principio de conservación, que permite cerrar las cuentas en cantidad del ciclo del agua, con todas sus tablas, dando lugar a un sistema contable permanentemente equilibrado (que sólo admite pérdidas en la cantidad disponible por evaporación y salidas superficiales o subterráneas del territorio). Pero se acepta que el ciclo del agua se rige también por la Ley de la entropía, que postula un desequilibrio fundamental en calidad que recorre todos los procesos desde la fuente (entradas por pluviometría) hasta el sumidero (salidas al mar). La realidad del ciclo hidrológico se manifiesta, así, como un sistema abierto y desequilibrado en calidad, con intercambios de masa y energía (asociadas o separadas) con el exterior y con un flujo interior variable en función de la energía natural de radiación solar o de la artificial de manejo, depuración y explotación que el hombre puede introducir. La cuantificación de la calidad en este proceso da lugar a un sistema contable permanentemente desequilibrado: la calidad, representada por la cantidad de energía libre asociada al volumen de agua de entrada, siempre será mayor que la de salida, aunque pueda acusar mejoras parciales a lo largo del proceso.

El corolario que para la gestión se deriva de este enfoque no apunta tanto a reducir las salidas del sistema como a retardar las pérdidas que se producen en el mismo, mediante una mejora en la eficiencia de los usos. Y en lo que concierne a los abastecimientos, nos recuerda que la gestión del agua rara vez se enfrenta hoy a un problema de escasez (o abundancia) absoluta que

induzca a ampliar las captaciones y los trasvases sin reparar en sus costes, sino que la industria humana no sólo es capaz de mejorar la eficiencia de los usos y de forzar mediante depuración la reutilización del agua, sino de forzar también la reversibilidad del propio ciclo hidrológico desalinizando el agua **salobre** e, incluso, la propia agua del mar y elevándola a la cota deseada. Desde esta perspectiva la gestión del agua cobra una dimensión claramente económica, al plantearse en términos de elección entre las distintas posibilidades técnicas y sociales de encarar un problema (ahorro, reciclaje, abastecimiento de uno u otro tipo...) teniendo en cuenta el coste físico y monetario de cada una de ellas. El cálculo del coste físico de depuración, en cuyo extremo se situaría la opción de retomar el agua desde el sumidero último (el mar) y devolverle su condición de recurso con la calidad y ubicación deseada, ha de constituir el mapa de costes máximos con el que ha de contar cualquier política de dotaciones (sería una aberración económica incurrir en costes físicos de abastecimiento con aguas continentales, superiores a los que se originarían haciéndolo a partir del reciclaje y, mucho más, de la desalinización del agua del mar con energía renovable, sin riesgo de desdotar otras zonas y con obras generalmente de menor impacto ecológico).

Pese a que los resultados de las cuentas del agua en **cantidad** y en **calidad**, que se presentan más adelante, ofrecen gran interés por sí mismos como guía para la gestión, el sistema de CAE adquiere su remate con las **Cuentas monetarias** del agua. Remate que no se ha concretado de forma operativa en las cuentas del agua de los otros países consultados (generalmente, hay que decirlo, con clima húmedo y donde el agua no plantea los problemas de escasez ni demanda las inversiones que exige en el nuestro). Por lo que también se ha tenido que poner a punto una metodología específica, adaptada a la naturaleza del marco institucional y de las fuentes estadísticas disponibles. El núcleo central de esta metodología lo ofrece el **Sistema de Cuentas Nacionales** actualmente vigente, cuyas orientaciones y clasificaciones se han tratado de respetar.

Como es sabido, las contabilidades nacionales obtienen sus cuentas a base de cruzar sus clasificaciones de **operaciones** y **agentes económicos**. Por lo que la tarea realizada en las Cuentas Monetarias ha consistido en cifrar en la estructura de la Contabilidad Nacional aquellos flujos monetarios relacionados con la gestión del agua, utilizando para ello todas las fuentes estadísticas disponibles y estableciendo claves de paso entre ambas representaciones contables. Entre las fuentes manejadas destacan la información presupuestaria, la Tabla Input-Output que incluye la propia Contabilidad Nacional, la Encuesta Industrial, la Estadística del IVA, la Encuesta de Presupuestos Familiares,... El tratamiento de la información de los presupuestos de las distintas administraciones públicas requerido para desgajar los flujos monetarios relacionados con el agua (por funciones), cartografiando el intrincado mapa de transferencias que se originan, reclamó la mayor parte del esfuerzo. Siguiéndole después el tratamiento de la Encuesta

Industrial a fin de obtener información inédita (física y monetaria) sobre la producción y el consumo de agua por sectores a cotejar con las otras fuentes de datos monetarios. Como consecuencia de todo ello se construyeron las cuentas de **Producción, Explotación y Capital** (esta última incompleta por falta de datos) por agentes, relativas al agua y se construyeron los cuadros complementarios sobre el juego de las transferencias, que a continuación se presentan, junto con el sistema de clasificación funcional del gasto, por capítulos, agentes económicos y áreas geográficas.

Por último, como resultado de relacionar las cantidades de agua distribuidas (registradas en las **Cuentas en cantidad**) y el gasto de los agentes utilizadores (recogido en las **Cuentas monetarias**) se han calculado los precios implícitos o valores medios unitarios que se pagan por el agua, que se cotejan con la información sobre el precio del agua que ofrecen las fuentes disponibles.

No puede terminar esta nota metodológica sin subrayar que el proyecto de CAE no podría haberse llevado a cabo sólo por hidrólogos, por economistas o por cualesquiera otros especialistas monotemáticos. La realización de este proyecto ha exigido que la reflexión de un equipo transdisciplinar consiguiera superar, desde bases científicas, la incomunicación de las especialidades, logrando el común entendimiento sobre los problemas horizontales que la gestión del agua comporta.

5. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN CANTIDAD

5.1 *Resultados al máximo nivel de agregación y comparaciones internacionales*

El primer esfuerzo realizado para cumplimentar en España las cuentas del agua en cantidad de acuerdo con el formato simplificado de la OCDE (ya cumplimentado para Francia) permite resaltar los rasgos diferenciales de la hidrología española con relación a la francesa y, en general, a la de los otros países europeos situados al norte de los Pirineos, y subrayar los puntos clave a cuidar en la gestión del agua en nuestro país.

- Rasgos diferenciales del stock de agua

El Cuadro Q.I.A adjunto, recoge las cuentas del stock de agua (en km³) de que disponen los territorios español (505.873 km²) y francés (549.183 km²). Habida cuenta que el territorio español es algo menor que el francés, se ha elaborado el Cuadro Q.I.C, en el que se recoge la composición del stock en m³ por ha para comparar mejor las dotaciones en cada territorio.

El primer aspecto a resaltar es que el stock de agua por ha viene a ser en España un 68 por 100 del registrado en Francia. Se comprueba, por lo tanto, que el agua es un recurso globalmente más escaso en España que en Francia.

En lo que concierne a la composición del stock, llama la atención que el caudal contenido en la red hidrográfica es mucho menor en España: los cursos regulares de los ríos españoles contienen sólo el 4 por 100 del agua que contienen los franceses, lo que limita en España, no sólo el abastecimiento, sino sobre todo las posibilidades de dilución de los vertidos. Limitación que se acentúa mucho más en época de estiaje, dada la mayor irregularidad de los caudales españoles.

Así mismo, las retenciones superficiales naturales (lagos) contienen sólo el 15 por 100 de las francesas. Las reservas permanentes de aguas subterráneas son también comparativamente inferiores (el 70 por 100 de las francesas) y, sobre todo, mucho más profundas y difíciles de acceder (extremo éste a subrayar, para evitar infundadas expectativas sobre las posibilidades que brinda su potencial explotación) lo cual plantea la necesidad de ampliar artificialmente las retenciones superficiales mediante embalses. Así, con una capacidad de embalse unas cuatro veces superior a la francesa, en España se consigue retener más del doble de agua embalsada que en Francia, para asegurar los usos frente a la mayor irregularidad estacional e interanual existente en nuestro país. También se observa que el agua retenida en el suelo y la vegetación es menor (un 69 por 100 de la francesa) al contener menor volumen de vegetación y ser los suelos más pobres en materia orgánica y menos profundos, aunque el mayor contenido en arcilla influye en sentido contrario.

De lo anterior se desprende que Francia, no sólo dispone de un mayor stock de agua, sino que al contar con acuíferos menos profundos y con retenciones superficiales y cauces naturales relativamente mucho más importantes, dispone del recurso agua en forma también mucho más accesible para su uso y vertido, teniendo que suplirse esta carencia en España con retenciones artificiales y bombeos más costosos. De ahí que la estadística de embalses (agua embalsada, batimetría, eutrofización, costes, etc..) y acuíferos (niveles piezométricos, contaminación, etc..) resulten esenciales para la gestión del agua en España.

- Rasgos diferenciales de los flujos de agua

Los cuadros Q.I.B y Q.I.D recogen las estimaciones de los componentes del ciclo del agua y sus empleos que se han estimado más relevantes. Los datos se presentan en términos absolutos (km^3) y relativos (m^3/ha) en los dos cuadros citados, respectivamente.

La primera observación que salta a la vista es que la precipitación media que recibe el territorio español no sólo resulta ser un 64 por 100 de la recibida por el francés para una misma unidad de superficie (Cuadro Q.I.D) sino que el territorio español tiene una mayor demanda de evapotranspiración potencial (ETP). Es decir, que si se cubriera todo el territorio de vegetación ésta demandaría más agua en España que en Francia, habida cuenta la mayor temperatura e insolación del territorio español. Y que mientras que en Francia la precipitación media anual (P) supera a la evapotranspiración potencial (ETP) en España ocurre lo contrario: la ETP es mayor que P para la media del territorio español, denotando el predominio de zonas áridas en el mismo, en las que la escasez física de agua (en cantidad y, como veremos, en calidad) constituye el principal factor limitante para el desarrollo de la vegetación y de los asentamientos y actividades humanas. Así mismo, se aprecia que este territorio, a diferencia del francés, no cuenta con afluencias exteriores al mismo.

Lo anterior muestra que en España el objetivo de aumentar la vegetación (ya sea con fines productivos o ecológicos) entra en clara competencia con aquel otro de acrecentar las disponibilidades y los otros usos del agua: si se deseara ampliar la cobertura vegetal (aproximando la evapotranspiración real (ETR) a la potencial (ETP)) ésta podría llegar a absorber toda la precipitación e incluso aparecería un déficit anual para este fin para la media del territorio (déficit que se acentúa durante el período estival). Este déficit natural medio anual aparece en todas las cuencas con excepción de las del Norte, lo que hace de la evapotranspiración (dependiente de la política de cultivos, regadíos o repoblaciones) una demanda previa a definir en cada territorio que condicionará los posibles déficits o excedentes y, con ello, la política hidrológica. A la vez que denota que los trasvases de agua alcanzan, en la mayoría de los casos, una dimensión económica y no sólo técnica: se trata de discutir sobre la conveniencia de usar un recurso naturalmente deficitario en un territorio o en otro, no de tomar un recurso naturalmente excedentario en un territorio para llevarlo a otro donde es deficitario. Insistimos, así, en el hecho de que en todas las cuencas, con excepción de las del Norte, se subraya el carácter limitante del agua para el desarrollo de la vegetación, por lo que sólo puede haber "excedentes" si se limita la vegetación (y los otros usos) de los territorios. Evidentemente la extensión de cientos de miles de hectáreas de regadíos en los secanos tradicionales de la Meseta, de masivos riegos "de apoyo" a cultivos hasta ahora típicos de secano, como el olivar, o de repoblaciones forestales o arbustivas de zonas despobladas, han de tener una incidencia cierta en la reducción de las aportaciones (e hipotéticos excedentes) de esas zonas, como comprobaremos más adelante con datos empíricos. Sin embargo, para la media del territorio francés (y más aún de los otros países situados al norte de los Pirineos) la ETP es menor que la precipitación, por lo que

el agua es en media anual un recurso naturalmente excedentario, cuyo exceso se ha de combatir mediante el drenaje de los suelos.

Para resaltar esta peculiaridad de la hidrología española frente a la francesa y centroeuropea, se ha estimado oportuno distinguir en el caso de España entre la evapotranspiración real natural (ETRN), es decir, la que tendría lugar sin intervenciones humanas sobre el territorio, y la evapotranspiración real espontánea (ETRE) que se origina con las labores, cultivos y repoblaciones de secano. Porque la mayor aridez propia del territorio español hace que tenga menor vegetación natural y menos suelo fértil que el francés y, por lo tanto, menos evapotranspiración real natural. Pero la mayor parte de las labores agrícolas y forestales de secano apuntan a contrarrestar esta situación, evitando la escorrentía y reteniendo el agua de lluvia en el suelo en beneficio de la vegetación y, en consecuencia, del mayor gasto en evapotranspiración. Según las estimaciones realizadas en las Cuentas del Agua, las repoblaciones, aterrazamientos, nivelaciones y demás prácticas y labores de cultivo originan, sin incluir el riego, un aumento de la evapotranspiración anual próximo a los 42 km³ (es decir, de unos 830 m³ por ha, o de 83 l/m² (= mm)). Aunque trabajos posteriores puedan corregir a la baja esta estimación (cuyo detalle se ofrece en la documentación incluida en las CAE) difícilmente podrán oscurecer su importancia manifiesta y su radical diferencia con lo ocurrido en Francia y en otros países nortueuropeos: en ellos el grueso de las "mejoras" territoriales son de "saneamiento" y apuntan a favorecer la escorrentía, mientras que en España contribuyen a disminuirla. (Las Cuentas del Agua francesas, por desgracia, no incluyen ninguna estimación de la incidencia que sobre la evapotranspiración y la escorrentía tienen las intervenciones humanas sobre cultivo del territorio).

El predominio de la aridez explica también la importancia que tiene en el territorio español la práctica del regadío. Así, la agricultura constituye en España el principal sector demandante y utiliza cinco veces más agua que en Francia (Cuadros Q.I.B y D). Al ser éste un uso altamente consuntivo, se observa que los retornos y pérdidas no evaporadas son menores en España que en Francia. De ahí que una gestión económica del agua en España debería proponer el riego como **uso final** del agua, después de haberla utilizado (y retornado con la calidad adecuada) en otros usos menos consuntivos. Por otra parte, la marcada orografía del territorio español explica la importancia que tienen los usos hidroeléctricos, que se aproximan en importancia a los franceses. El hecho de que los dos usos cuantitativamente más importantes del agua en España sean los agrícolas y los hidroeléctricos, señala la relevancia que para estos usos tiene la interpretación cuantitativa de la calidad del agua como "ente natural" (que propusimos en el apartado anterior) integrado por dos componentes: que miden, en

unidades de energía homogéneas, su "potencia osmótica" y su "potencia hidráulica", directamente relacionadas con la contaminación en sales del agua y con la cota a la que se encuentra disponible, que condicionan su aptitud para los dos usos indicados.

Recordando la información antes comentada sobre el stock de agua, llama la atención que para conseguir unas captaciones primarias ligeramente superiores a las francesas, en España se necesita disponer de una capacidad de embalses cuatro veces mayor y regular un volumen de agua superficial muy superior al realmente utilizado (éste viene a ser unos dos tercios del volumen de agua regulada) además de someter a las aguas subterráneas a una sobreexplotación que se viene cifrando en más de un kilómetro cúbico en año hidrológico medio, con graves incidencias regionales, tanto ecológicas, como de abastecimiento. También hay que advertir que dada la escasa importancia relativa que tiene en España el agua contenida en los cauces y retenciones naturales, la demanda de caudales ecológicos adquiere una importancia como factor limitante mucho mayor que en Francia, hecho éste muy a tener en cuenta en la regulación de los caudales y en la gestión de los vertidos. Por lo tanto, al papel estratégico que tiene en España la evapotranspiración, influida por la ordenación del territorio, como condicionante del ciclo hidrológico, debe añadirse el papel también estratégico de la regulación de los caudales, para compatibilizar las captaciones y vertidos con la salud del ciclo hidrológico y de los ecosistemas implicados.

A fin de completar la presente exposición resumida del perfil cuantitativo del ciclo hidrológico en España hemos preparado el grafo de síntesis Q.I, que ilustra el discurrir de los principales flujos que van desde las entradas primarias hasta las salidas finales del sistema, mostrando la igualdad contable entre recursos y empleos, que expresa el principio de conservación antes indicado. Por último, delante de los cuadros y el grafo de síntesis comentados, se incluyen ya cumplimentadas las tres tablas más detalladas con las que concluye la metodología de la OCDE, que resumen el sistema de **Cuentas del agua en cantidad**. Advirtamos que la documentación de síntesis y resultados aquí presentada, se apoya en un sin número de tablas y grafos pormenorizados que compone la documentación de base del sistema de **Cuentas en cantidad**, que no es cosa de reproducir ni menos aún de comentar aquí.

Principales lagunas y discrepancias observadas en los datos de base del anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional

Puntualicemos que el proyecto de CAE tomó como año base el mismo año hidrológico medio en el que se apoyó el **Anteproyecto de Plan Hidrológico**, dando por buenas las estimaciones de los agregados básicos del ciclo del agua contenidas en el mismo. Tanto las limitaciones de plazo y presupuesto del presente proyecto, mucho más modestos que los destinados a los trabajos

preparatorios del **Plan Hidrológico**, como el afán de servir para el seguimiento del mismo, aconsejaron respetar las estimaciones de éste, sobre todo cuando habían conseguido amplio consenso entre los técnicos implicados y cuando un retoque de las mismas habría creado un confusiónismo poco aconsejable. Así hemos limitado nuestras estimaciones a aquellas rúbricas de las CAE para las que no arrojaba información el citado anteproyecto de **Plan**, tomando las rúbricas coincidentes de la versión más consensuada y coherente de este último (la **Memoria** de abril de 1993). Con todo, al manejar tan amplias fuentes de datos disponibles y situarlas en el marco globalmente coherente de las CAE, se han podido apreciar insuficiencias en la calidad de la información y discrepancias con los datos contenidos en el anteproyecto de **Plan Hidrológico** cuyo rasgos sobresalientes merece la pena comentar aquí.

Entre las insuficiencias de información destaca la relativa al gasto efectivo de agua de los usuarios, a la eficiencia de sus instalaciones y hábitos de utilización y a las pérdidas en las redes de distribución, lo que dificulta el diseño consistente de políticas de ahorro y de mejora de la eficiencia de las instalaciones y usos. Lo cual se acentúa en el caso del agua para riego, que constituye el uso del que menos información cuantitativa se dispone, a la vez que resulta el más importante en cantidad y, por lo tanto, el que más posibilidades de ahorro ofrece. Las cifras de usos del agua que figuran en los Cuadros antes mencionados Q.I.B y Q.I.D y en la Tabla 3 de la metodología de la OCDE (de la que las CAE ofrecen detalle por cuencas hidrográficas) se apoyan en las "dotaciones" imputadas del **Plan Hidrológico**, y no en mediciones efectivas y periódicas de las cantidades gastadas por los usuarios. Destacan también, entre las lagunas de información, la falta de mediciones efectivas de la evapotranspiración real (ETR) y de su variabilidad regional en función de las distintas intervenciones sobre el territorio, suelo, vegetación, prácticas de cultivo, etc., que están llamadas a condicionar tanto el gasto como las aportaciones y, por lo tanto, los déficits o los excedentes de las distintas cuencas. Y, por último, aunque no en último lugar en importancia, llama la atención la escasa atención que el anteproyecto de **Plan** otorga a las marcadas diferencias naturales de calidad de las aguas superficiales que jalonan el territorio español, abordando el tema de la calidad como si se tratara de un simple problema de contaminación antrópica rectificable mediante depuración, apoyándose para ello en el ambiguo Índice General de Calidad antes criticado que el antiguo MOPTMA ha venido elaborando.

Entre las discrepancias de los datos contenidos en el anteproyecto de **Plan hidrológico** y los de otras fuentes, sobresalen las observadas en las aportaciones de las distintas cuencas al mar y a Portugal y en la extensión de los regadíos en las zonas más conflictivas del sureste. Cuando dimos tratamiento informático, a través del programa AQUAL, a toda la información (de cantidad y calidad de agua) registrada en la red de aforos del MOPTMA con el fin principal de elaborar las **Cuentas de calidad** para el último decenio, nos encontramos con la sorpresa de que la red de aforos había registrado una salida de aguas superficiales del territorio de 44 kilómetros cúbicos en vez de los 91 que estimaba el **Plan Hidrológico**. Ante la evidencia de que la salida de agua no aforada no podía justificar tan grave discrepancia nos vimos en la obligación de profundizar sobre el mismo realizando un trabajo monográfico dirigido a estudiar si se habían producido cambios importantes en las aportaciones de las cuencas que no resultaran explicables por los observados en la precipitación. Para lo cual se usaron las series de precipitación, agua embalsada y aportación (al mar y a la frontera portuguesa) del período 1948-1994 (47 años) del

Centro de Estudios Hidrológicos del CEDEX: las discontinuidades y lagunas de la información obligaron a centrar el período de análisis en los últimos veinte años, para cinco de las cuencas hidrográficas clásicas que contienen cerca de la mitad del territorio de la España peninsular, no pudiendo extraer conclusiones solventes, por disponer sólo de datos parciales, del resto de las cuencas (entre las que se incluyen algunas de las más conflictivas por la presión de los usos: cuencas del Guadiana, Segura, Júcar, Sur de España e internas de Cataluña) lo que debe constituir un serio toque de atención sobre el deplorable estado de la información de base y la necesidad de mejorarlo. Caben dos posibles explicaciones de las discrepancias antes apuntadas: o la red de aforos era y sigue siendo parcial o inconsistente para medir esas aportaciones (y en caso afirmativo habría que perfeccionarla) o, por el contrario, la red de aforos realizaba mediciones consistentes con la cifra del **Plan Hidrológico**, pero en el último decenio estas aportaciones se han desplomado mucho más allá de lo que la menor pluviometría podía justificar, como consecuencia de las intervenciones realizadas sobre el territorio. En suma, se trata de analizar si la relación precipitación-aportación se mantiene invariable en las cuencas o si los cambios en los usos del suelo la están modificando en los últimos tiempos, tema éste de especial relevancia cuando la planificación hidrológica trata de ultimar la líneas de actuación en la materia para las próximas décadas.

Los resultados del trabajo emprendido han sido bastante reveladores. A medida que la reflexión se alejaba hacia atrás en el tiempo, las aportaciones aforadas crecían aproximándose a la estimación del año hidrológico medio sobre el que razona el anteproyecto de **Plan Hidrológico**. Y analizando para el período de veinte años mencionado las series de datos disponibles, llegamos a la información que sintetiza el Cuadro Q.V que pasamos a comentar.

De la comparación entre las dos últimas décadas analizadas se acusa una caída generalizada de las aportaciones de las cuencas (al mar y a la frontera portuguesa) en porcentajes muy superiores a la precipitación. La fuerte caída observada en la relación aportación-precipitación, refuta la tesis de su invarianza, implícitamente mantenida en la estimación del año hidrológico medio sobre el que se razona en el anteproyecto de **Plan Hidrológico**, y permite detectar un cambio de tendencia importante motivado por el cambio en los usos del territorio. Los resultados de las dos cuencas del Norte seleccionadas para el estudio son bastante clarificadores de la problemática en discusión. En la primera de ellas, en la del Miño, se ha observado un aumento importante de los regadíos y otros usos, con lo que aunque las precipitaciones aumentaron un 10 por 100, las aportaciones al mar acusaron el cambio de usos disminuyendo un 24 por 100. Lo contrario ocurre en la otra cuenca considerada, la del Navia: al no haberse observado en ella ningún cambio significativo en los usos del territorio, las aportaciones aumentan ligeramente, en línea con las precipitaciones. En todas las otras cuencas para las que se dispuso de datos consistentes, las aportaciones disminuyen en mucha mayor medida que la precipitación, lo que pone de manifiesto las coordenadas en las que se mueve la agudización actual de los conflictos del agua: en el último decenio han disminuido de forma significativa las aportaciones de las cuencas supuestamente excedentarias, pero lo hacen de forma más marcada las de aquellas otras con mayor presión de los usos, como lo atestigua la reducción del 50 por 100 registrada en la cuenca del Guadalquivir y lo dejan intuir los datos parciales disponibles para las cuencas del Guadiana, Júcar, Segura, Sur e internas de Cataluña. En suma, que se aprecia un cambio de tendencia en la relación aportación-precipitación, que apunta recortar tanto los hipotéticos excedentes en las cuencas del Duero, Ebro y Tajo, como a acentuar los ya tradicionales déficits

de las cuencas del Sur y el Este peninsular. Por consiguiente, como se concluye en la mencionada monografía, se hace preciso analizar mejor, no sólo las variables hidrológicas, sino también, "los cambios producidos y previsibles en los usos del suelo para tener una mayor fiabilidad sobre los recursos disponibles en el futuro, que permita asentar las líneas de actuación de la planificación hidrológica sobre bases más firmes en cuanto al uso de un recurso natural que tiene que cumplir funciones económicas, sociales y medioambientales".

Con ánimo de paliar las mencionadas carencias de análisis sobre los cambios operados en los usos del territorio y la naturaleza de las prácticas agrarias, se han cotejado la superficies de regadío computadas en el anteproyecto de **Plan Hidrológico** (facilitadas por el MAPA) con las planimetradas a partir de las imágenes depuradas (por iniciativa de la DGOH del MOPTMA) del satélite LANDSAT 5, Sensor T.M., para la primavera-verano de 1987. Las superficies de regadío registradas a partir de las imágenes de satélite exceden a las computadas oficialmente en casi todas las cuencas del Sureste y en los territorios insulares, totalizando unas 75.000 hectáreas más, que denotarían una mayor presión de los agricultores sobre el agua en las zonas más problemáticas, agravando también sus déficits con relación a las previsiones oficiales. Profundizar en estos temas tan capitales y disponer un seguimiento solvente de los mismos, resulta condición necesaria para asentar tanto la política agraria como, la planificación hidrológica, sobre bases más firmes y coordinadas.

5.2 La información desglosada por cuencas

En la exposición de las CAE en **cantidad** se ha empezado razonando para el conjunto del territorio, pero a medida que se ha ido entrando en materia pareció obligado a recaer sobre la información a nivel de cuenca. Pues, como es bien sabido, las disparidades regionales y la irregularidad estacional e interanual, son rasgos diferenciales de la hidrología española con relación a la centroeuropea. Y estas disparidades e irregularidades hacen referencia no sólo a la cantidad, sino también a la calidad del agua. De ahí que la información a la vez global y pormenorizada de éstas, sea vital para llevar a cabo una gestión razonable. Y de ahí que en este trabajo se haya dedicado especial esfuerzo a disponer la información sobre la cantidad y la calidad del agua para cada una de las cuencas hidrográficas del país. Los cuadros y grafos que componen las Cuentas del Agua en Cantidad se encuentran desglosados por cuencas. A la vez que en las Cuentas en Calidad ésta aparece también asociada a la cantidad, en un formato que es, en la medida de lo posible, cuantitativo y agregable (plasmado en el Modelo informático AQUAL, incluido en las CAE).

En lo que concierne a las Cuentas en Cantidad, el presente trabajo ofrece información por cuencas hidrográficas de los cuadros de síntesis (en **km³** y en **mm** (o **l/m²**) especialmente diseñados para hacer un análisis comparado de las mismas. Esta información aparece después con mayor detalle en las tablas y grafos que componen el

núcleo de las Cuentas en Cantidad. El carácter integrado y coherente de la información de las entradas, las disponibilidades, los usos, la evapotranspiración, el desembalse neto y las salidas del territorio de cada cuenca, resulta novedosa con relación a aquella otra más parcial e incompleta que aparece en el anteproyecto de **Plan Hidrológico** y en el resto de la bibliografía disponible. Además de registrar las consabidas diferencias de precipitación que se dan entre la "España húmeda" y la "España seca", la información de los cuadros de síntesis recogen el mayor gasto en evapotranspiración potencial (ETP) que se observa en esta última, precisando que sólo en las cuencas del Norte y de Galicia Costa la precipitación excede a la ETP, siendo las únicas en las que se cifra, en media anual, un excedente físico natural. Los déficits físicos que muestran el resto de las cuencas, en año medio, son indicativos de hasta qué punto la precipitación que reciben es insuficiente para mantener la vegetación en sus territorios. Y al aparecer en estas cuencas el agua como factor limitante para el crecimiento de la vegetación, se subraya la naturaleza político-económica, no física, de cualquier estimación que en ellas se haga de "excedentes" trasvasables. La información de la tabla 1, de la metodología de la OCDE, detalla el funcionamiento por cuencas del "sistema del recurso", permitiendo apreciar el destino del agua que recibe la rúbrica "suelo y vegetación", es decir, la **consumida** por evapotranspiración y la **transferida** a ríos, lagos, embalses, etc., evidenciado el predominio del **consumo**, forzado por la agricultura, en las cuencas más áridas y de la escorrentía y las salidas del territorio en las más lluviosas. También se observa que, en general, la sobreexplotación de acuíferos tiene lugar en las cuencas con problemas de aridez. Esta problemática culmina en la cuenca del Segura, en la que la presión de los usos agrarios origina, en año medio, un desembalse neto del stock de agua contenida en el territorio, superior a la cantidad de agua que sale hacia el mar.

Valgan estos breves comentarios como ejemplo del sin número de elaboraciones analíticas a las que podría dar lugar la información contenida en las Cuentas en Cantidad. Elaboraciones que escapan a las pretensiones del presente informe de síntesis, mas orientado a mostrar, que a utilizar, el contenido y las posibilidades que brinda el sistema de las Cuentas del Agua en España. Pero no cabe terminar estos comentarios sin hacer referencia a la irregularidad interanual y estacional de los datos de **cantidad** y a los desequilibrios más graves si cabe que se acusan en **calidad**. Las líneas que siguen tratan el primero de estos temas. El texto siguiente recae sobre el segundo, sintetizando los datos inéditos que sobre el mismo contienen las Cuentas en Calidad.

Como se ha indicado en el texto metodológico anterior, el sistema de Cuentas del Agua en Cantidad se ha elaborado para un año hidrológico medio, centrado en 1992. Se establece así una base contable que debería dinamizarse en el futuro, actualizándola

total o parcialmente, con periodicidad anual, trimertral e incluso mensual, en la medida en la que la información disponible lo permita y el propósito de su utilización lo aconseje. Así las cosas, sólo cabe anticipar, por el momento, algunos datos referentes a la irregularidad en las precipitaciones y caudales propia del territorio peninsular, calculando los índices de dispersión por cuencas. Mejor que ofrecer datos redundantes sobre el tema, parece más oportuno remitir a los que aporta la reciente publicación del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente, *Homogeneidad y variabilidad de los registros históricos de precipitación de España*, Madrid, 1996. En esta publicación se calculan los indicadores de dispersión sobre series móviles de precipitación de treinta años, para los observatorios más antiguos de las distintas cuencas. Los resultados muestran que la irregularidad interanual y estacional se acentúan cuando la precipitación es más escasa. Así, el coeficiente de variación (que es igual a la desviación típica dividida por la media y multiplicada por cien) oscila entre valores máximos que van desde el 45, 47 y 60 por 100 en Valencia, Almería y Santa Cruz de Tenerife, para situarse en tono al 20 por 100 en las cuencas del Norte y Noroeste (alcanzado, por ejemplo, el 21 y el 24 por 100 en La Coruña y en Bilbao). También se observa, a lo largo del siglo, un aumento preocupante de la irregularidad de las precipitaciones en las estaciones del Sureste peninsular. "Llama poderosamente la atención --se dice en la monografía citada-- el aumento continuado de la variabilidad la precipitación, que aparece con claridad en la serie de Málaga que tiene datos desde 1878, con el coeficiente de variación subiendo de forma casi continua desde un 23 por 100 hasta un 43 por 100. En Almería va desde valores en torno al 30 por 100 al comienzo (1910) hasta un 47 por 100 en los últimos años. En Murcia esta característica... se observa desde 1895, con un valor del 27 por 100, hasta los valores más recientes que se sitúan en torno al 38 por 100... Si esto responde de verdad a una característica del clima de la zona y no es debido a otros factores (como la mala calidad de las observaciones) es ciertamente un fenómeno que pone de manifiesto una marcada alteración paulatina de los patrones de precipitación, en la línea de un cambio climático. ¿Respondería en ese caso a un cambio global, o sería más bien la consecuencia de procesos a una escala local... ? Creemos que puede ser un tema interesante a investigar en el futuro".

La acentuada y creciente variabilidad de las precipitaciones que se observa en las zonas más áridas acentúa en éstas, bastante más allá de lo que sugiere la información del año medio, el papel del agua como factor limitante.

En efecto, en los años de precipitación escasa, tendría que reducirse drásticamente el gasto en evapotranspiración originada por la vegetación natural y por los cultivos de

secano, exigiendo el abastecimiento de los usos ordinarios aprovechar un porcentaje de la precipitación inalcanzable, teniendo que restringir también los usos si no se palia el problema abasteciéndolos con cargo a los stocks superficiales y subterráneos. Las Cuentas en Cantidad permiten modelizar las consecuencias originadas por esta irregularidad previsible y las posibilidades de paliarlas sin incurrir en el deterioro permanente de los stocks que se viene observando.

6. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN CALIDAD

De acuerdo con la propuesta metodológica esbozada en el texto introductorio, el sistema de CAE en **calidad** aborda el tema tanto desde la perspectiva del propio recurso, como desde los requisitos de los usos (y las normativas que los establecen) y de la presencia de contaminantes específicos, ordenando en un marco coherente (y accesible desde cada una de las perspectivas indicadas) la información analítica que aporta la red de aforos del MOPTMA, lo que supone un paso importante para facilitar su uso y testar la calidad estadística de los datos.

Ya se ha indicado que, en general, en la naturaleza, el agua va perdiendo calidad como recurso a lo largo del "ciclo hidrológico" desde la "fuente" (lluvia), hasta el "sumidero" último (mar). Y que esta pérdida de calidad se agudiza y anticipa mucho más en territorios con clima árido, mientras que en los de clima húmedo el agua suele llegar a los mares en buenas condiciones de potabilidad (salvo deterioros provocados por las intervenciones humanas). La aridez a la que se encuentra sometida la mayor parte del territorio español hace que la mala calidad de las aguas vaya las más de las veces asociada a su escasez, superponiéndose sobre los desequilibrios tantas veces mencionados en cantidad, otros muy marcados en calidad cuya consideración resulta esencial para el diseño de la política hidrológica. Las CAE en **calidad** permiten cuantificar, a los distintos niveles de agregación, los rasgos esenciales del escenario de calidad "natural" propio del territorio español en el que ha de desenvolverse la política hidrológica.

Considerando el agua como "ente natural" se aprecia que la pérdida de calidad que observa a lo largo del ciclo hidrológico viene dada, sobre todo en zonas áridas, porque su contenido en sales va aumentando hasta llegar al agua del mar, siendo raro encontrar, en el medio natural, cauces contaminados por detritus orgánicos, y mucho más por elementos pesados, que no hayan sido motivados por la intervención humana. De esta manera, se puede tomar el contenido de las sales de las aguas como el indicador más relevante de su calidad "natural", con la que tienen que contar los gestores de la misma.

Unidades de medida utilizadas

El contenido en sales se suele expresar en miligramos por litro (mg/l) o, lo que es lo mismo, en partes por millón (ppm) y está directamente relacionado con la conductividad eléctrica del agua, que se acostumbra a medir en decisiemens por metro (dS/m) o, lo que es lo mismo, en milimhos por centímetro (mmhos/cm); siendo 1 dS/m = 1 mmhos/cm (equivalente a 640 ppm = 640 mg/l). Una de las clasificaciones más utilizadas de la calidad del agua atendiendo a su grado de salinidad (y a su potencial incidencia en el deterioro de los suelos) es la del Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos, que agrupa el agua en cuatro clases (C1,C2,C3,C4) con salinidades comprendidas entre 0 y 0,25 dS/m; de 0,25 a 0,75; de 0,75 a 2,25; de más de 2,25 dS/m. Advertimos que hasta los 0,75 dS/m (cerca de 500 mg/l) puede considerarse agua prepotable (es decir, que aunque tenga contaminación orgánica, convenientemente tratada, puede hacerse potable), mientras que por encima de ese límite pierde su condición de potabilidad, entrando en la calificación común de aguas "duras" o "salobres".

Por otra parte, para resolver el problema de la agregabilidad y la comparabilidad de los datos de calidad del agua que fluye por las distintas cuencas, la metodología francesa de cuentas del agua sugiere utilizar como unidad homogénea de cómputo el **kilómetro de cauce normalizado** (km.c.n) entendiéndose por tal un cauce de un kilómetro de longitud que lleva un caudal de un metro cúbico por segundo (m^3/s). El modelo AQUAL ofrece la posibilidad de expresar toda la red hidrográfica aforada en **kilómetros de cauce normalizado**.

Los datos del Cuadro C.I. (referidos al último decenio) introducen el tema de la calidad desde la perspectiva del propio recurso, agregando y clasificando los **kilómetros de cauce normalizado** de cada cuenca en las cuatro clases de calidad antes indicadas que van en sentido descendente, superando las dos últimas el límite de no potabilidad. No se incluye la información de la cuenca Sur por haber tenido problemas para disponer de datos correctos en soporte magnético lo que, dada la importancia de esta cuenca en el tema calidad, supone un nuevo toque de atención sobre el deficiente estado de la información de base. Se incluyen también una columna que totaliza los km.c.n. de cada cuenca y otras dos que recogen la longitud en kilómetros de los cauces controlados (L) por la red de aforos con datos analíticos y la longitud total (Lt) de la red hidrográfica (según estimación del CEDEX). Conviene puntualizar que la representatividad de los ríos analizados no resulta de su alto porcentaje en longitud sobre el total (L/Lt) sino de su importancia en caudal o estratégica (que suponemos asociada a la implantación de las estaciones de aforo). No obstante, ahora que se han unificado las competencias en **medio ambiente y agua**, parece necesario ampliar la cobertura de la red analizada en cantidad y calidad para evitar que una tercera parte de los ríos siga escapando a su control.

La primera y más contundente conclusión que se extrae de los datos del primer cuadro de síntesis presentado, es que la mayor parte de los km. c. n. de todas las cuencas, con excepción de las del Norte y el Duero, contienen, en media anual, agua de mala calidad

cuyo contenido en sales la hace rebasar el límite de no potabilidad. Anticipemos que el peso de las aguas de mala calidad se acentúa notablemente en época de estiaje, a la vez que disminuyen los caudales. Y todo ello no como resultado de contaminaciones urbano-industriales, sobre las que tanto hincapié hace la normativa comunitaria, sino de los condicionantes de nuestro medio natural, agudizados en parte por el tratamiento del territorio y las prácticas agrarias (con particular incidencia sobre la calidad de las aguas subterráneas. Por lo que este mapa de calidad hostil no puede cambiarse instalando depuradoras. El problema de los vertidos urbano-industriales (que también se agrava en época de estiaje) debe, ciertamente, atenderse para evitar que deteriore todavía más la ya precaria situación descrita, haciendo que pierda también su potabilidad buena parte del agua de los km. c. n. ubicados en las clases 1 y 2. Pero la única manera de paliar la mala calidad de fondo antes mencionada, es mediante una política de gestión del agua que la tenga juiciosamente en cuenta (evitando, por ejemplo, mezclas desafortunadas) e incidiendo sobre el tratamiento del territorio y las prácticas agrarias (instalando "filtros verdes", mejorando la eficiencia de nuestros regadíos para reducir, con ello, la lixiviación de sales y fertilizantes sin que se deterioren los suelos, etc.).

Tras esta introducción al tema de la calidad "natural" del agua, cabe asociar ahora esta calidad (como se propuso en las orientaciones metodológicas) con la **energía libre** (o **exergía**) que puede liberar el agua o con el coste energético en el que habría que incurrir (mediante desalinización y bombeo) para situarla en el nivel de calidad deseada tomándola desde el "sumidero" último (el mar). Se puede medir así la potencia en kilowatios (kw) de una determinada cantidad de agua en cualquier punto de territorio, dividiéndola en los dos componentes ya mencionados: la **potencia hidráulica**, dependiente de la cota, y la **potencia osmótica**, relacionada con su poder de dilución (tomando en ambos casos el agua del mar como punto de referencia en cota y composición química).

Método de cálculo

A los efectos del cálculo posterior, se define la **potencia hidráulica** (Ph) como igual a la masa (m) por la aceleración de la gravedad (g) por la altura (h) dividido por el tiempo (t): $Ph = m \cdot g \cdot h / t$. Por lo que se puede calcular la potencia hidráulica en kw aplicando la siguiente fórmula:

$Ph [kw] = 9,8 \cdot Q [m^3/s] \cdot h [m]$ siendo, Q el caudal en metros cúbicos por segundo $[m^3/s]$ y h la altura en metros [m].

Se define la **potencia osmótica** (Po) como la presión que ejerce una solución salina sobre un émbolo dotado de una membrana semipermeable, al entrar en contacto a través del mismo con agua destilada. Expresando esta presión osmótica en atmósferas (Atm) y la conductividad eléctrica del agua salina (CE) en decisiemens por metro (dS/m) se pueden relacionar ambas mediante la siguiente fórmula $Po [Atm] = 0,36 \cdot CE [dS/m]$ a 25° C de temperatura. De esta manera

la potencia osmótica, o poder de dilución, del agua destilada frente a una solución salina podría calcularse en las siguientes unidades de referencia $Po' [kw] = 36,477.Q [m^3/s].CE [dS/m]$ a 25°C. Para establecer los cálculos tomando como referencia extrema la potencia osmótica o de dilución del agua de lluvia (sin sales) frente al agua del mar (que se supone con una conductividad media de 54 dS/m a 25°C) se calcula ésta a partir de la fórmula anterior en 1970 kilowatios por metro cúbico por segundo $[kw/m^3/s]$ quedando la fórmula de cálculo de la potencia osmótica por unidad de caudal (m^3/s) como sigue:

$$Po [kw] = 1970.Q [m^3/s] - 36,477.Q [m^3/s].CE [dS/m] \text{ a } 25^\circ\text{C de temperatura.}$$

El Cuadro C.II presenta los datos de partida sobre los que se apoya el cálculo de la potencia hidráulica, osmótica y total, asociadas la calidad del agua en la entrada, la media y la salida de las distintas cuencas. Cálculo cuyos resultados se presentan en los cuadros C.III y C.IV. Entre los datos de partida figuran la precipitación y los caudales de entrada, medio y de salida de las cuencas en m^3/s , las conductividades en dS/m y las altitudes respectivas en m. Presentamos también los coeficientes de escorrentía (E) que hemos aplicado para cada cuenca (obtenidos relacionando la pluviometría y las aportaciones de las cuencas) que deben tomarse con cautela hasta que se elaboren datos más solventes para cada cuenca sobre la relación entre precipitación y escorrentía. También deben considerarse sujetos a provisionalidad los caudales de entrada a las cuencas (Q_e), obtenidos multiplicando la precipitación por dichos coeficientes. Asimismo, hay que subrayar que los caudales de salida (Q_s) son los registrados en las últimas estaciones de aforo de las cuencas, lo que excluye la salida de agua subterránea. De todas maneras la importancia relativamente pequeña de las salidas subterráneas con relación a las superficiales (vid Grafo y Cuadros del apartado sobre las CAE en cantidad), unida a la falta de aforos y la poca accesibilidad de dichas salidas subterráneas, justifican sobradamente que el cálculo se limite a considerar las salidas superficiales aforadas, que coinciden normalmente con las accesibles.

Los datos de las potencias asociadas a cada metro cúbico a la entrada, a la salida y para la media de las cuencas ofrecen la medida cuantitativa más sintética que cabe ofrecer, por el momento, sobre la calidad "natural" del agua. Esta medida permite identificar (de modo inequívocamente cuantitativo) el peso que en cada país tiene cada una de las dos potencias calculadas -- la **hidráulica** y la **osmótica**-- que son fuente de los posibles usos de agua. En España resalta la importancia relativa de la **potencia hidráulica**, habida cuenta la marcada orografía de nuestro territorio, que como es sabido alcanza desde sistemas montañosos con altitudes relativamente elevadas, hasta el propio nivel del mar. Una vez establecida esta comparación general, es evidente que interesa razonar

separadamente sobre cada una de las dos potencias calculadas, dado el significado cualitativo tan diferente que cada de ellas encierra.

En lo que concierne a la **potencia hidráulica** poco podemos decir que no sea ya conocido. Multiplicando la potencia unitaria del Cuadro C.III por los caudales se obtiene la potencia total recogida en el Cuadro C.IV. Los 28.607 MW de **potencia hidráulica** asociada a la entrada del agua en las cuencas (exceptuando la Sur) liberarían anualmente unos 250.000 gigawatios hora (GWh) en su avance natural hacia la cota cero de los mares. La potencia natural o silvestre antes indicada trata de ser aprovechada mediante la instalación de centrales hidroeléctricas en los emplazamientos más favorables, que cuentan (al 31-12-1991) con una potencia instalada de 14.204 MW y que producen anualmente unos 32.000 GWh, con una utilización media de 2.253 horas/año, según nos informa el anteproyecto de **Plan hidrológico**. Previéndose la posibilidad de promover nuevos aprovechamientos técnica y económicamente viables con una potencia instalada de hasta unos 8.000 MW que, con una utilización media ya inferior a las 2.000 horas anuales, podrían producir unos 14.000 GWh adicionales.

Los cuadros C.III y C.IV ofrecen el detalle por cuencas de la **potencia hidráulica** natural, que varía notablemente de unas a otras en función de los datos aportados en el Cuadro C.II sobre la altitud media de las cabeceras de las cuencas y el caudal de las mismas. Evidentemente son las cuencas del Norte, el Duero y el Ebro las que tienen más **potencia hidráulica** total en razón de su altitud y de su caudal (aportando 20 de los 28,6 Mw de potencia total estimada). La estimación de la **potencia hidráulica** natural contenida en las CAE debe considerarse provisional, ya que adolece de las incertidumbres antes mencionadas sobre los caudales de entrada y las aportaciones de las cuencas, pero al permitir su cotejo con las estimaciones y datos disponibles sobre el tema, cabe esperar que contribuya a ordenar la información en este campo y a profundizar en el estudio de los diversos escalones que separan la potencia natural y la aprovechable. Por último, cabe advertir que al tomar como referencia la cota cero de los mares, se ha optado por igualar a cero la potencia del caudal de salida de las cuencas, aunque la cota de la última estación de aforo considerada fuera superior. Sólo en los casos del Duero y del Tajo se ha estimado la potencia de salida atendiendo a la altitud de las estaciones de aforo de referencia, próximas a la frontera portuguesa.

En lo que concierne a la **potencia osmótica** estimada en los cuadros C.III y C.IV, esta medida pone de manifiesto la mala calidad natural del metro cúbico medio en la mayoría las cuencas, así como la distinta pérdida de calidad que observa el agua en cada una de ellas a medida que avanza hacia la salida al mar o a la frontera portuguesa. Al fijar en 1942 kw la **potencia osmótica** unitaria por debajo de la cual el agua pierde su

condición de potabilidad (en consonancia con el límite de los 500 mg/l de contenido en sales al que antes se hizo referencia) se observa que la **potencia osmótica** unitaria media cae por debajo de este límite en todas las cuencas, con la excepción de las del Norte y el Duero y situándose en el límite en el caso del Tajo. En este último caso y en las cuencas del Norte, se observa la paradoja de que los análisis arrojan mejores resultados en las estaciones de aforo de salida que en la media de la cuenca. Lo cual resulta posible en la medida en la que, por las características edáficas del territorio o la incidencia de los usos, los cauces principales aforados reciban caudales de mejor calidad en la parte baja de las cuencas. Sin perjuicio de que este hecho podría resultar asumible en los casos indicados, plantea también ciertas dudas sobre la capacidad de la red de aforos disponible para representar con suficiente solvencia la calidad media de las cuencas (cuyo cálculo no cabe desvincular de la cantidad).

Más interesante resulta observar la pérdida de calidad del agua reflejada en la caída de **potencia osmótica** unitaria (Cuadro C.III) que se produce entre el caudal de entrada y el de salida de cada cuenca. Salvo en las tres cuencas antes mencionadas, la calidad del agua de salida se sitúa muy por debajo del límite de potabilidad de los 1942 kw por metro cúbico antes mencionados, culminando la pérdida de **potencia osmótica** unitaria en las cuencas del Guadalquivir (con un 4,3 %), del Segura (con un 5,3 %) y del Júcar (con un 16,5 % de pérdida). En cualquier caso hay que subrayar que la principal pérdida de calidad que se observa a lo largo del ciclo hidrológico no ocurre cuando el agua desciende por las cuencas, sino cuando el agua que sale de ellas se diluye en los mares: mientras en el peor de los casos (la cuenca del Júcar) la pérdida de **potencia osmótica** entre el metro cúbico de entrada y el de salida de la cuenca se cifra en 326 kw, al diluirse este último en el mar se pierden 1644 kw por metro cúbico. Lo cual nos recuerda que los intentos de abastecer demandas invirtiendo el ciclo mediante plantas desalinizadoras, deberían apoyarse, por razones de coste, en el agua **salobre** de las propias cuencas y sólo en casos singulares extremos en el agua del mar (sugerencia ésta que no contradice lo fundado de las críticas que puedan hacerse a la desalinización de aguas salobres de acuíferos sobreexplotados con problemas de intrusión marina, que contribuyen evidentemente a su progresivo deterioro --como está ocurriendo en Canarias o como podría ocurrir en amplias las zonas costeras del Sureste peninsular --).

Visto lo ocurrido con la pérdida de calidad unitaria (reflejada en la **potencia osmótica** por metro cúbico de caudal) los datos del Cuadro C.IV informan sobre la pérdida de **potencia osmótica** total, al asociar las mencionadas pérdidas en calidad a las pérdidas en cantidad que se observan entre el agua que entra por precipitación y escorrentía a las cuencas y los caudales de salida. La diferencia entre la menor pérdida observada en las

cuencas del Norte y en las del resto se acentúa aquí al considerar la cantidad: mientras el Norte aporta sólo el 17 por 100 de la precipitación total y el 29 por 100 de la **potencia osmótica** que entra (Poe) en el territorio nacional, conserva el 53 por 100 de la **potencia osmótica** de salida (Pos) que se disipa en el mar. El Cuadro C.V ofrece el detalle porcentual de las pérdidas de cantidad y de **potencia osmótica** unitaria y total observadas en las cuencas. Los datos son tan reveladores de la problemática de la gestión del agua en el país que demandan escasos comentarios. Mientras que en las cuencas del Norte la **potencia osmótica** contenida en el agua que sale al mar (Pos) apenas supone una pérdida que no llega al 6 por 100 con respecto a la que entra por escorrentía (Poe), esta pérdida se acerca al 50 por 100 para el conjunto del territorio y supera el 90 por 100 en las cuencas del Guadalquivir y del Segura y el 80 por 100 en la del Tajo. Como evidencia el caso del trasvase Tajo-Segura, hay que recordar que las intervenciones humanas sobre el territorio han aumentado estos porcentajes de pérdida. Y queremos utilizar el hecho, que puede parecer sorprendente desde la perspectiva cuantitativa tradicional, de que la cuenca del Júcar deje salir mayor proporción de agua al mar que la del Tajo (el 42,7 % frente al 18,7 % de la escorrentía y 5,5 % frente al 4,2 % de la precipitación) para subrayar que si, como aparece registrado en los análisis, el agua del Júcar está saliendo al mar con una conductividad de 8,95 dS/m (cerca de 6 gramos de sales por litro) difícilmente cabe hacer otra cosa que dejarla ir al mar, mientras que la del Tajo está saliendo hacia Portugal con una conductividad de sólo 0,33 dS/m (0,2 gramos por litro) que la mantiene incluso dentro del límite de prepotabilidad. Este ejemplo extremo ilustra el hecho poco divulgado de que la calidad constituye un factor tanto o más limitante que la cantidad en las cuencas del sur.

Para atender los mencionados problemas de calidad que dejan fuera de los límites de potabilidad la mayor parte del agua de las cuencas del sur, las transferencias de agua de calidad (ya sean intra o, con mayor razón, intercuenas) deberían orientarse a abastecer, en primer lugar, los usos más nobles, acuciantes o económicamente interesantes. Pues no tiene sentido económico destinar gratuitamente, o a muy bajo precio, grandes volúmenes de agua potable de buena calidad a usos de escasa eficiencia y rentabilidad, cuando los usuarios domésticos tienen que comprarla embotellada o traída en cisternas, a precios comparativamente astronómicos, propiciándose cada vez más este tipo de "trasvases" que se operan al margen de la Administración que gestiona el ciclo hidrológico. Pues, como ya se ha indicado, las aguas "minerales" escapan a las competencias del antiguo MOPTMA y del actual Ministerio de Medio Ambiente, precisamente cuando la expansión de este mercado se orienta hacia aguas que se precian de tener escaso contenido en minerales. Es decir, que frente a la tradicional comercialización de aguas "mineromedicinales" que tenían elevado contenido en

determinadas sustancias utilizadas con fines curativos (p.e.: agua de Carabaña) o digestivos (p.e.: agua de Vichy), hoy el sector se expande comercializando aguas normales de deshielo, con "mineralización débil", para suplir la mala calidad de los abastecimientos ordinarios que afecta particularmente a todo el sureste peninsular (por el excesivo contenido en sales al que se añade en todo caso, con fines sanitarios preventivos, el cloro y los diversos aditivos que se aplican).

Así, cualquier política de trasvases o transferencias de agua debe tener si cabe más en cuenta estos desequilibrios en calidad, que los hasta ahora manejados de cantidad presuponiendo "excedentes" vertidos al mar en las cuencas del Ebro, Duero y Tajo que no resultan porcentualmente tan espectaculares en cantidad para el último decenio como los que se han venido manejando con series más antiguas, ni tampoco por fuerza recomendables en calidad en todo tiempo y lugar. A años luz se encuentran las cuencas del Norte, que "dejan escapar al mar" el 95 % de la escorrentía y el 42 % de la precipitación recibidas, con un bajísimo contenido en sales, frente a las del Duero, el Ebro y el Tajo, que "dejan escapar", respectivamente, el 55, el 42 y el 19 % de la escorrentía y el 15, el 12 y el 4,2 % de la precipitación, en condiciones de calidad inferiores y, mucho más, frente al resto.

Hay que subrayar que, como se indicó en el apartado referente a las CAE en cantidad, la evapotranspiración potencial (es decir, el gasto de agua que demandaría el territorio si se cubriera de vegetación) es superior a la precipitación en todas las cuencas, con la excepción de las del Norte y de Galicia Costa, por lo que sí se desea forzar en ellas la vegetación mediante regadíos, aterrazamientos, repoblaciones, etc., se observaría un déficit de agua en todas ellas. La primera columna del Cuadro C.V constituye un buen indicador de la importancia porcentual que el gasto de la evapotranspiración, natural o inducida por los usos del agua y el territorio, tiene con respecto a la entrada por precipitación de las cuencas, al calcular ese gasto por diferencia entre la precipitación y la salida de agua de las mismas (que, como se ha indicado, incluye sólo la salida de aguas superficiales, que no se ha completado con la estimación de las salidas subterráneas debido a la falta de estadísticas y a que su previsible poca importancia relativa no altera el perfil que ofrecen los datos comentados). La mencionada columna del cuadro nos ilustra sobre la presión del gasto de agua en evapotranspiración, acrecentada por las prácticas y usos consuntivos, con relación a la precipitación, que se sitúa por encima del 85 % en todas las cuencas, con excepción de las del Norte, acercándose al 100 % en la del Tajo y en las cuencas del sur, sobre las que ejercen más presión los citados usos consuntivos. Evidentemente estos datos, apoyados en las mediciones disponibles de aforos y precipitación, son inconsistentes con los contenidos

en la documentación de base del anteproyecto de **Plan hidrológico**: como ya se ha comentado anteriormente, los datos de este anteproyecto demandan correcciones al alza de las estimaciones del gasto en evapotranspiración real y a la baja en las salidas de agua del territorio que figuran en el grafo de síntesis y en los cuadros centrales de las CAE en cantidad, contruidos respetando la información de base mencionada para no crear confusión. Estas inconsistencias deben de ser estudiadas en profundidad para conseguir que los proyectos a largo plazo de la política hidráulica se apoyen sobre bases más sólidas.

Las CAE completan la información anterior referida a un año medio con datos que detallan la evolución anual de la cantidad y calidad por cuencas hidrográficas, ejemplificando la posibilidad de detallar el perfil temporal de las variables siempre que lo permitan los datos de los aforos. Se puede apreciar en estas series una clara relación entre la evolución interanual de los caudales y el contenido en sales. Esta relación que suele hacerse más marcada en el caso de la estacionalidad intranual, empeorando por lo general la calidad en sales en época de estiaje.

La información sintética de las cuentas de la calidad del agua como "ente natural" que se acaba de exponer con cierto detalle dado su carácter novedoso, ha de complementarse con el análisis de la contaminación ocasionada por los asentamientos y actividades humanas, así como de la calidad resultado de integrar ambos aspectos, enjuiciada desde el punto de vista de cada uno de los usos que se consideren y de las especificaciones establecidas en las normativas. Pero hay que tener claro que este enfoque más casuístico y aplicado de la calidad, ya no puede dar lugar a cuentas del agua en sentido estricto (es decir, con informaciones cuantitativas agregables) por mucho que se trate de agrupar ordenadamente la información multidimensional de los análisis. Hay que subrayar, pues, el carácter complementario de ambos enfoques: el **primero**, el más útil para comparar las dotaciones de calidad de los distintos territorios, estableciendo sistemas contables con información cuantitativa universalmente homogénea y agregable, lo que resulta especialmente útil para hacer comparaciones internacionales; el **segundo**, es necesario para guiar el seguimiento y la gestión diaria del agua, a fin de conseguir que su calidad se adapte a lo exigido por los usos. El programa AQUAL, que incorpora este mismo proyecto de CAE, **pretende ser de utilidad sobre todo en este segundo aspecto**, al incorporar en un formato homogéneo las series de información analítica pormenorizada de todas las estaciones de aforo, permitiendo apreciar (y representar gráficamente), con la periodicidad deseada, si cumplen o no las especificaciones requeridas para los usos o exigencias normativas que se determinen. Escapa a las pretensiones de este informe de síntesis hacer una presentación del programa AQUAL,

reproduciendo su manual del usuario e incorporando ejemplos que ilustran sus aplicaciones y posibilidades de interés para la administración competente. Se ha preferido hacer hincapié en los problemas y enfoques inéditos de la calidad de fondo que se observa a lo largo del ciclo hidrológico, en vez de tratar con detenimiento los más trillados campos de la contaminación de origen antrópico, también contenidos en las CAE. No obstante, no cabe terminar este texto sin ofrecer algunos datos sobre la contaminación urbano-industrial del agua por dilución de residuos orgánicos y de elementos pesados, así como sobre aquella otra más "difusa" de origen agrario. Para ello se han preparado cuadros de síntesis con datos medios y coeficientes de dispersión para el conjunto nacional y para cada una de las cuencas, añadiendo además una salida cartográfica del sistema AQUAL con la información detallada para cada estación de aforo en dos cuencas extremas en calidad "natural" del agua.

La incidencia negativa que sobre la calidad del agua tienen los asentamientos y actividades humanas se deriva del vertido, bien de sustancias que la deterioran como soporte de la vida (lo que se conoce con el nombre de **contaminación**) o bien de nutrientes cuyo exceso origina un hipercrecimiento de la vida acuática que acaba redundando también en contra de la calidad del agua, al agotar el oxígeno disuelto en ella hasta convertirse en "agua muerta" (fenómeno que se denomina **eutrofización**, a partir de la raíces **eu** bueno y **trofos** alimentar). Ambos procesos, de **contaminación** y **eutrofización**, alteran las características físicas (olor, color, sabor, turbiedad...), químicas (propiedades...) y biológicas (microorganismos...) de las aguas, hasta hacerlas inadecuadas para los distintos usos. Así, cada uso tiene unas exigencias propias que aparecen recogidas en las normativas de países y organismos. Los Cuadros C.VII y C.VIII muestran, a título de ejemplo, las propiedades químicas y generales exigidas al agua potable por la Norma Española de 1968 y el Código Alimentario Español, respectivamente. El Cuadro C.IX recoge, también a título de ejemplo, las características límites que podrían ser admitidas en una política general de conservación de la calidad de las aguas.

El cuadro C.VI y su desglose por cuencas (no incluido en este informe de síntesis) nos informa sobre la incidencia que tienen los procesos de **contaminación** y **eutrofización** sobre la calidad del agua, calculando para una selección de variables significativas la media aritmética y la dispersión (espacial y temporal) de todas las informaciones contenidas en la base de datos de la Dirección General de la Calidad de las Aguas del MOPTMA, que abarca una serie aproximada de diez años. Las dos primeras variables consideradas, la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), son indicativas de lo avanzado que se encuentra el proceso de

eutrofización al mostrar, respectivamente, el oxígeno que demandan la oxidación de la materia orgánica y los organismos que se encuentran en ella. La tercera variable seleccionada es el número de coliformes encontrado por 100 cc de agua, exponente del grado de **contaminación microbiológica**, causante de enfermedades infecciosas entre la población. Le siguen después los contenidos en miligramos por litro de cuatro compuestos de los principales macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) que aceleran el proceso de **eutrofización**, fruto sobre todo de la "contaminación difusa" de origen agrario. Las seis últimas variables recogen la presencia de sustancias contaminantes de origen urbano-industrial (Detergentes, Aceites y grasas, Fenoles, Cadmio, Cobre y Cromo).

Si se coteja la información recogida en los cuadros mencionados con los límites establecidos en los cuadros C.VIII y C.IX, se observa que el doble proceso de **contaminación-eutrofización** motivado por las intervenciones humanas, empeora bastante la ya precaria calidad "natural" del agua antes analizada, con la diferencia de que este empeoramiento podría corregirse más fácilmente con una política que incidiera razonablemente sobre los usos y los vertidos.

El dato quizá más espectacular es el elevado número de bacterias coliformes por cada 100 cc de agua, que se cuenta por miles en la media de la mayoría de las cuencas, mientras que según el **Código Alimentario Español** (Cuadro C. VIII) no debería exceder en las aguas potables de 2 por cada 100 cc incluso las cuencas del Norte y del Duero, que por su escaso contenido en sales disponían de aguas con buenas condiciones de potabilidad, al arrojar medias del 12 y 4 mil coliformes por cada 100 cc las hacen perder en media esta condición, que sólo cabe recuperar mediante cloraciones y tratamientos que esterilicen el agua de estos contaminantes biológicos. Habida cuenta que este es un problema general (que culmina con la media de 47 mil coliformes por cada 100 cc en la cuenca del Júcar) también lo es la de tratar el agua para consumo humano, con el consiguiente deterioro de sus cualidades organolépticas que induce a los usuarios a recurrir cada vez más al consumo de aguas embotelladas que garantizan la ausencia tanto de contaminantes como de aditivos.

El resto de las variables tienen un perfil más matizado por cuencas, atendiendo a la presión de los distintos usos. Por ejemplo, el DQO y el DBO, oscilan en función de la presión de los lixiviados agrarios de nutrientes y de los vertidos urbano-industriales y ganaderos de residuos orgánicos, alcanzando los valores más elevados en las cuencas Orientales de Cataluña, del Júcar y del Guadalquivir, observando en esta última también fuerte presencia de aceites y grasas. Por último, hay que advertir que el escaso peso que tienen los metales en las medias, viene acompañado de elevados coeficientes de

dispersión, ya que en este caso se suele tratar de accidentes o vertidos esporádicos que se acusan en momentos singulares de tiempo, pero con incidencias sobre la calidad del agua tan negativas como difíciles de rectificar, que llegan a invalidarla como recurso, reclamando extremar en este punto la vigilancia del cumplimiento de la normativa.

El Programa **AQUAL** permite descender desde la información general que se acaba de ofrecer a otras más detalladas que permitan profundizar en el origen de los problemas y sus consecuencias para los diversos usos. A título de ejemplo se presentan a continuación (Mapas C.I.1) los mapas de la Cuenca Norte con la representación gráfica en cada punto de aforo de cada una de las variables consideradas. Lo cual permite localizar y seguir sobre el territorio de forma precisa las principales fuentes de contaminación y de problemas que afloran en los cuadros generales antes expuestos y apoyar, así, una política de gestión de los usos y vertidos que permita paliar en buena medida la **contaminación-eutrofización** de origen antrópico que se acaba de describir sumariamente. Evidentemente el sistema **AQUAL** ofrece amplias posibilidades para efectuar el seguimiento y evaluación de políticas de calidad, que no cabe abordar aquí. Ello requeriría cotejar la incidencia favorable que sobre la calidad del agua tienen las inversiones y las políticas de depuración aplicadas en cada caso.

7. SÍNTESIS DE LAS CUENTAS MONETARIAS DEL AGUA

7.1 *Resultados de las Cuentas Monetarias*

Las CAE en **cantidad** y en **calidad** informan sobre la realidad física del elemento agua y de los sistemas (más o menos naturales o artificiales) en los que se desenvuelve. Si bien la interacción de las sociedades humanas con el agua y sus sistemas se encuentra mediatizada por dimensiones culturales y económicas muy amplias, esta interacción acaba originando una serie de **operaciones** económicas que dan lugar a determinados flujos monetarios, que pueden sistematizarse a partir de la noción usual de **sistema económico** cuya imagen cifrada ofrecen los actuales sistemas de **Cuentas Nacionales**. Las **cuentas monetarias del agua** tratan de proporcionar una versión ordenada y completa de la maraña de flujos monetarios que desencadenan las **operaciones** y **agentes** económicos directamente relacionados con el elemento agua y sus sistemas. A la vez que las CAE en su conjunto permiten solapar y cotejar a voluntad la imagen de la problemática que presentan las cuentas físicas del agua (en cantidad y calidad) elaboradas desde la propia lógica del recurso, y las cuentas monetarias, elaboradas desde la lógica del **sistema económico** y el marco institucional en el que toma cuerpo.

El núcleo teórico en torno al cual se articulan las **CAE monetarias** viene dado por el sistema actual de **Cuentas Nacionales** (elaborado por el Instituto Nacional de

Estadística) del cual se extrae el subconjunto de **operaciones** y **agentes** relacionados con el agua, cuyo cruce nos permite establecer el marco central del subsistema de **Cuentas monetarias del agua** (recogido en el Cuadro M.IV). A partir de este marco se facilitan numerosos cuadros con información desglosada que constituyen el sistema de **Cuentas monetarias del agua**. La estrecha conexión del sistema de CAE con las **Cuentas Nacionales** hace que encaje dentro de lo que en este terreno se denomina "cuentas satélite", que abren el campo de las **Cuentas Nacionales** hacia otros sistemas de representación. De esta manera se podría calificar, con pleno fundamento, al sistema de CAE que se está presentando de **Cuentas satélite del agua**, desde la perspectiva de **Cuentas Nacionales**.

El Cuadro M.IV ofrece una estimación de las cuentas de **Producción**, de **Explotación**, y una versión parcial de la de **Capital**, de las entidades que se dedican a las distintas actividades relacionadas con el agua (regulación, captación y distribución de agua, por un lado, y saneamiento, depuración y protección de la calidad, por otro. Dado el peso que tienen las **Administraciones públicas** (AAPP) en la orientación, financiación y gestión de estas tareas, ha parecido necesario diferenciarlas desde el principio de las **Empresas**, dividiéndolas en **Administración central** (AACC), **Confederaciones hidrográficas** (CCHH), **Comunidades Autónomas** (CCAA) y **Corporaciones Locales** (CCLL) (que en este cuadro incluyen también las Diputaciones, Cabildos y Consejos insulares).

Los datos que integran el Cuadro M.IV resultan en su mayor parte de dos elaboraciones muy prolijas de datos de base: una sobre la información de los presupuestos de las distintas administraciones públicas y otra sobre la información específica (hasta ahora no publicada ni explotada) que contienen la Encuesta Industrial (EI) realizada por el INE, la Estadística del IVA (EIVA) y la Tabla Input-Output (TIO) de la Contabilidad Nacional. Del ejercicio hasta ahora inédito del manejo conjunto de todas estas fuentes con el propósito indicado, ha surgido un sin número de problemas (clasificaciones inadecuadas, datos discrepantes, etc.) que cabe discutir aquí, pero cuyo conocimiento resulta esencial para mejorar la información monetaria requerida para apoyar cualquier gestión del agua que se pretenda económica.

Sobre los problemas de las fuentes

Es evidente que no tiene sentido detenerse en este informe de síntesis ni exponer las nomenclaturas y criterios utilizados en la elaboración de las cuentas, ni las limitaciones y discrepancias que ofrecen las distintas fuentes, ni las recomendaciones que se hacen para superarlas: todo ello aparece en las dos citadas elaboraciones monográficas. Pero hay que

apuntar someramente algunos de los aspectos más significativos que afloran en este campo. La raíz de todos los problemas está en que nadie se ha preocupado de velar por el hecho de que la toma de datos de las fuentes mencionadas fueran de utilidad para guiar la gestión del agua como recurso. Así la clasificación por funciones de los presupuestos de las AAPP no se adapta bien al propósito de aislar en rúbricas separadas los ingresos y gastos relacionados con la gestión del "dominio público hidráulico". Lo cual ha originado el trabajo suplementario de separar, atendiendo a criterios lógicos de imputación explícitamente enunciados, por ejemplo, el gasto de los ayuntamientos en depuración de agua, cuando aparecía englobado junto con el de limpieza de las calles en una única rubrica de saneamiento, o la tasa de alcantarillado, cuando aparecía englobada con la de recogida de basuras. Lo mismo que en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), en el uso que de ella hacen las tres estadísticas indicadas (EI, EIVA y TIO) y sobre todo en su reforma de 1993, la actividades de captación, tratamiento, distribución y depuración de agua tienen un carácter marginal, lo cual unido a su peculiaridad, hace que las metodologías y cuestionarios aplicados redunde en detrimento de la calidad de los datos que se ofrecen. Se confunden, por ejemplo, la **depuración** de aguas residuales (que no suele entrañar venta de agua) de la **purificación** o **tratamiento** de las aguas que se distribuyen (y venden) de modo que es difícil saber a lo que nos estamos refiriendo cuando la EI (la que más desglose ofrece) nos habla de depuración de agua. En la nueva CNAE de 1993 el antiguo sector 160 de "Captación, depuración y distribución de agua" aparece eliminado como tal de las actividades industriales aduciendo que se trata más bien de servicios, y la nueva versión de la encuesta industrial (referida sólo a datos monetarios) no lo recoge, como tampoco en principio está previsto que lo haga la nueva encuesta de productos, con lo que se corre el riesgo de que las deficiencias de la información que estamos comentando, se conviertan en carencia absoluta de la misma, si las administraciones responsables de la gestión del agua no lo remedian.

A estos problemas se añaden otros derivados de la confusa delimitación de la frontera entre las empresas y las entidades públicas de diversa índole (ayuntamientos y otros organismos y empresas públicas) que intervienen directamente en las actividades mencionadas: la EI recoge también los datos de este colectivo de entidades públicas, pero desconocemos con exactitud su cobertura en este campo. La EIVA permite clasificar con más precisión este colectivo y siendo aproximados los datos de facturación total que ofrecen ambas estadísticas, se han utilizado los datos de esta última para cumplimentar los datos de las empresas que se ofrecen en el Cuadro M.IV, a fin de evitar solapamientos con los datos de las AAPP (sobre todo las CCLL) obtenidos a partir de la información de los presupuestos.

Hay que advertir que los datos que ofrece la EI sobre el sector 160 de "Captación, depuración y distribución de agua", alcanzan unos volúmenes que se aproximan a los que figuran en las **CAE** en cantidad y en el anteproyecto de **Plan Hidrológico** (estimados por el procedimiento de las dotaciones). Por lo que las limitaciones antes apuntadas de esta fuente no deben oscurecer su relevancia: estima para 1990 una captación y una distribución de agua para usos urbanos e industriales próximas a los $4,5 \text{ Km}^3$ y una potabilización y depuración crecientes que alcanzan en ese año los $5,4 \text{ Km}^3$. El hecho de que según esta fuente cerca del 30 por 100 del agua captada para fines no agrarios se declare de origen subterráneo, induce a sospechar una infravaloración de las estimaciones que hasta ahora se vienen manejando sobre la extracción de aguas subterráneas (recogidas en el anteproyecto de **Plan Hidrológico** y en las **CAE** en cantidad). La monografía sobre la EI, incluida en las **CAE**, ofrece estos y otros muchos datos de interés, entre

los que resaltan los correspondientes **al uso que hacen del agua las distintas ramas de la industria**, que permanecía hasta ahora en la sombra.

Mención a parte merece la falta de datos sobre la actividad de las Comunidades de Regantes y sobre la totalidad de sus gastos e ingresos (y la parte de éstos que sufragan los agricultores). Ya que la única información disponible es la procedente de los presupuestos de las Administraciones, que recoge la función recaudadora o subvencionadora de estas entidades.

La masiva presencia de las AAPP en tareas relacionadas con la gestión del agua no se traduce, en muchos casos en la venta de servicios. De acuerdo con el enfoque usual de cuentas nacionales, la Administración Pública se considera un sector productivo (de servicios). Pero como el grueso de su producción no se destina a la venta, el **valor añadido** de este sector se calcula igualándolo, por convención, a los sueldos de los funcionarios (añadiendo una cuota de amortización si esta estimación es en términos "brutos") y el **valor de la producción** sumando a este **valor añadido** los **consumos intermedios** (o gastos corrientes excluidos salarios) del sector. Sin embargo, como las AAPP también venden en ocasiones bienes y servicios o cobran tasas relacionadas con su prestación, hay que restar estas **ventas** llamadas "residuales" del **valor de la producción** imputado por el procedimiento antes indicado para no incurrir en duplicación y obtener como saldo el valor imputado de la producción de servicios no destinados a la venta. En el presente caso, el grueso de estas **ventas** vienen dadas por los recibos y tasas relacionados con el agua que cobran los Ayuntamientos (CCLL) y las Confederaciones (CCHH) por los servicios que prestan directamente, tal y como se ve en el Cuadro M.IV.

La columna **Empresas** del Cuadro M.IV recoge las estimaciones del **valor de la producción**, de los **consumos intermedios**, del **valor añadido** y del **excedente bruto de explotación** (EBE) de este grupo de agentes, obtenidos a partir de las fuentes antes indicadas. Se aprecia que el **valor de la producción** que facturan las **empresas** representa algo más de la mitad del total del sector, al igual que su nómina de salarios y que sus ventas suponen los dos tercios de lo ingresado por el sector. Por último, al no poder completar por falta de datos la **cuenta de renta** ni el ahorro del sector, sólo cabe ofrecer datos parciales de la **cuenta de capital** referentes a las transferencias (contenidos en el Cuadro M.IV).

El Cuadro M.V desbroza el intrincado panorama de transferencias corrientes y de capital que se operan entre los distintos grupos de agentes económicos relacionados con el agua. En este cuadro destacan la Administración Central y las Comunidades Autónomas como gestoras y otorgantes netas de transferencias y las Confederaciones

Hidrográficas y las Corporaciones Locales como receptoras netas de transferencias que ejercen más bien la función de gestoras o contratistas de obras y de servicios.

El Cuadro M.VI presenta los flujos monetarios de los grupos de entidades implicadas en la gestión del agua, recogidos en los cuadros M.IV y M.V, en un formato más útil para analizar el panorama económico-financiero del sector. Este cuadro agrupa, entre los empleos, todos los desembolsos por gastos o transferencias relacionados con la gestión del agua en los que incurre cada grupo de agentes, así como el total consolidado de las AAPP y del sector. Y, entre los recursos, todos los ingresos que directa o indirectamente se cobran con cargo al agua (sumando al **valor de la producción** que facturan las **empresas** el de las **ventas residuales** de las **AAPP**). Como se observa en el cuadro, los ingresos obtenidos con cargo al agua, a sus infraestructuras y servicios anexos (235 mil millones de pesetas en 1991) a penas llegan a cubrir los gastos corrientes derivados de su gestión (sin incluir amortizaciones) apareciendo un "agujero" por un importe superior (330 mil millones de pesetas) ocasionado por los gastos de capital y las transferencias que han de cubrirse con dotaciones presupuestarias ajenas al agua o con endeudamientos. Se aprecia así de forma cifrada, que la gestión del agua se ha venido apoyando hasta el momento en una situación deficitaria cubierta por el Estado.

Si se relacionan los importes mencionados con los 31 km³ de agua utilizada en usos "consuntivos" (es decir, excluidos los hidroeléctricos, de refrigeración y ecológicos) (Vid. CAE en **cantidad**) se observa que se está cobrando por todos los conceptos a los usuarios una media de 7,6 pesetas por metro cúbico, mientras que el gasto total (corriente y de capital) supera las 18 pesetas por metro cúbico. Surge así un déficit, en 1991, de unas 11 pesetas por metro cúbico que hasta ahora ha venido cubriendo el Estado.

La documentación de las CAE permite profundizar en este tipo de comparaciones que afectan al núcleo de la gestión económica del agua, ofreciendo información desglosada sobre cuanto se gasta y cuanto se ingresa por cada concepto, para que se pueda discutir con conocimiento de causa el modo más conveniente de sufragar los gastos y de obtener los ingresos, e incidir sobre el marco institucional, técnico y social en el que se originan. Para ello las **Cuentas monetarias del agua** empiezan a desglosar (Cuadro M.II) por capítulos y finalidades el gasto total consolidado de todos los agentes que intervienen en la gestión del agua. El Cuadro M.I. permite cruzar el gasto por funciones y grupos de agentes. Y los cuadros M.III.1 al 6 presentan información desagregada del gasto por capítulos y finalidades para cada grupo de agentes económicos. El desglose indicado de gastos se ha realizado también por comunidades autónomas y, parcialmente, por cuencas hidrográficas, alcanzando un volumen de documentación importante que

omitimos en este informe de síntesis. Cabe advertir que esta desagregación permite analizar y seguir el detalle de la formación de gastos comparándola con los ingresos y con la información física pormenorizada de la tabla 3 de la metodología de la OCDE que incluyen las **CAE en cantidad**, obteniendo así un sin número de ratios e indicadores útiles para ese propósito, cuya presentación se sale también del presente informe.

En resumen, que las **cuentas monetarias** del agua, tras adquirir su condición de "**cuentas satélite**" de la **Contabilidad Nacional** conectando con ella a través del Cuadro M.VI, desarrollan un sistema de clasificación funcional del gasto de los agentes implicados en la gestión del agua (con la única ausencia significativa de las Comunidades de Regantes, para las que se carece de información) y acometen intentos obligadamente menos exitosos (por las limitaciones de información la de base) de clasificación de los ingresos.

La documentación de las **cuentas monetarias** del agua ayudan igualmente a avanzar en el conocimiento de los "precios del agua", es decir, de quiénes y en qué conceptos son los que están pagando por el abastecimiento de agua y sus servicios anexos. Las **CAE** contienen así un capítulo sobre **El precio del agua** en el que se calculan los "precios implícitos", o valores medios unitarios que están pagando los distintos grupos de usuarios, como resultado de dividir lo que están cobrando con cargo al agua las administraciones y empresas, por las unidades físicas de suministro o vertido a las que hacen referencia los cobros. (Vid. Cuadro P.I).

Sobre los precios del agua

El Cuadro P.III da cuenta del detalle del cálculo de los "precios implícitos" por cuencas hidrográficas del abastecimiento "en alta" y de los usos urbanos e industriales. El amplio abanico de precios que se obtiene no se ajusta, salvo excepciones, a la escasez en cantidad y calidad del recurso y a la presión de los usos: por ejemplo, las cuencas del Sur y del Júcar son de las que muestran precios más bajos, inferiores o similares a los de las mejor dotadas del Norte, el Ebro, el Tajo,... o Galicia-costa. Pero sobre todo llama la atención que el "precio implícito" obtenido para la media de las cuencas que se está pagando por los usos indicados alcanza las 85 pesetas por metro cúbico, es decir, mucho más de las 18 pesetas que harían falta en media para cubrir los gastos corrientes y de capital de ese año.

Los gráficos que se presentan como información complementaria a este apartado recogen datos sobre el precio del agua para usos urbano-industriales obtenidos de otras fuentes, que confirman su variabilidad por cuencas, tamaños de municipios y usuarios aparentemente ajena a la problemática económica y su nivel relativamente elevado: la fuente más solvente y específica sobre el tema (la encuesta sobre el precios del agua de la AEAAS de 1990) indica que en el año de referencia se estaban pagando por todos los conceptos unas 175 pesetas por metro cúbico para la medida de los municipios investigados. Si se multiplican estos precios por los volúmenes

estimados de agua utilizada con estos fines, se obtiene una recaudación muy superior a la realmente registrada en los cuadros antes mencionados. Lo cual evidencia, entre otras cosas, la escasísima recaudación que se obtiene con cargo al principal uso, el agrario, que ni siquiera llegaría a pagar una peseta por metro cúbico para que cuadre la recaudación total sobre usos urbano-industriales del Cuadro P.I con la total que aparece en los cuadros iniciales. La diferencia entre los precios que pagan los usuarios agrícolas y los urbano-industriales, se justificaría en parte por los gastos más elevados que el abastecimiento de estos últimos comporta (como se ve en el detalle de los gastos por finalidades que aparece en el Cuadro M.III). Pero la disparidad de precios observada parece alcanzar una magnitud muy superior a la diferencia de costes mencionada. Se dice "parece" porque el desconocimiento del agua realmente gastada por la agricultura y los pagos y precios correspondientes, es una de las lagunas más graves de información que se hacen sentir: sólo se sabe lo que recauda la Administración con cargo a los regantes (que viene a limitarse al abastecimiento "en alta") pero no el abanico de precios implícitos resultante (es usual que no se pague por la cantidad de agua realmente utilizada), ni lo que pagan a las Comunidades de Regantes para sufragar los gastos de funcionamiento e inversión en los que éstas incurren. No obstante diversas informaciones puntuales indican que también se produce una amplia dispersión entre los precios implícitos, o costes unitarios, que están pagando los agricultores por el agua, dispersión que responde a una casuística ajena a gestión económica.

El abanico de precios del agua objeto de estos comentarios se amplía muchísimo más si se considera como parte integrante del ciclo hídrico el agua embotellada para consumo humano. El sector de la **aguas minerales naturales**, al que se hizo referencia en el apartado de las **CAE en calidad**, es un sector en fuerte expansión que comercializó en 1990, según la **Encuesta Industrial**, 1,5 Hm³ y facturó 32 mil millones de pesetas, lo que arroja un precio medio de salida de fábrica de 21 pesetas/litro. La monografía sobre las **aguas minero-medicinales y de balneario** incluida en el proyecto de **cuentas del agua**, ha recabado datos de la Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas (ANEABE) que muestran para 1992 cifras más elevadas: una producción de 2.2 Hm³ de agua envasada (55 litros por persona y año) y una facturación a precios al consumo de 113 miles de millones de pesetas, con un precio medio resultante de 62 pesetas/litro. Si comparamos estos 113 miles de millones de pesetas que factura este sector, con los 155 que facturaron en 1991 con cargo al agua por todos los conceptos las empresas encargadas de gestionar el resto de los abastecimientos (Cuadro M.VI) y con los 80 que facturaron las AAPP, se aprecia que la producción de agua embotellada tiene una importancia económica manifiesta y creciente que obliga a tenerlo bien presente tanto en las **cuentas** como en la gestión del agua, a pesar de su peso relativamente pequeño en cantidad.

7.2 Comparaciones Internacionales de los Agregados Monetarios

Según los datos recogidos en las tablas del gasto total consolidado en gestión del recurso según agentes y funciones para el año 1991 el volumen total de gasto ascendió a 556 mil millones de pesetas, y se encuentra infravalorado dada la ausencia de información del gasto de comunidades de regantes. Ese mismo dato para el año 1990 alcanzó la cifra de 501 mil millones de pesetas. Eso supuso en el año 1991 un uno por ciento del PIB, o un 174% del gasto público en medio ambiente neto del gasto en

gestión de aguas. Notablemente en Francia el gasto en gestión del agua sobre el PIB resulta muy similar al de España, un 1.03%, y la participación del gasto en agua sobre el gasto ambiental total neto de los asociados a la gestión de este recurso inferior a la nuestra, un 133%. En ambos casos es de señalar la importancia económica global de la actividad, y reparar, en nuestro caso el peso específico de la gestión dentro de la política ambiental, en particular en lo referido a la gestión de la regulación y movilización del recurso, que como se señaló luego se relaciona de forma indirecta con los vectores de calidad. No obstante las similitudes llegan hasta allí reflejándose las características propias de la hidrología de cada país en la estructura de ese gasto. Así, por ejemplo, en Francia el 52.5% del gasto en gestión del agua lo absorben las funciones de saneamiento y depuración, en tanto que las de movilización del recurso absorben el 47,5%. En España la situación no es inversa, sino radicalmente distinta, sólo un 18% del gasto total se dedica a las actividades asociadas al mantenimiento de la calidad, en tanto que un 82% dedica a las funciones de movilización, reflejándose en términos monetarios el esfuerzo económico asociado a las necesidades de regulación antes analizadas, y señalando a la vez donde es factible realizar los mayores esfuerzos de racionalización del gasto. Bien es cierto que hay que tener en cuenta que en los próximos años están planificados unos niveles de gasto en materia de calidad de las aguas que alcanzan los dos billones de pesetas lo que introduciría una modificación de la estructura actual del gasto.

Por otra parte, es interesante comprobar como la hidrología diferencial se traduce en otras magnitudes tales como el mayor gasto proporcional que realiza anualmente España en inversiones comparado con los gastos corrientes. Las inversiones suman en España el 57.7% del gasto total, en tanto que en Francia corresponden al 28%, generándose de esta forma en España a lo largo de los años un ingente capital inmovilizado cuyo coste de oportunidad nunca se ha considerado necesario tener en cuenta a la hora de estimar las tarifas de los servicios de agua.

De acuerdo a estos datos, y cruzándolos con los datos de usos antes mencionados se obtiene que el gasto medio en movilización del recurso alcanza la cifra de 8,8 Ptas/m³. No obstante, ésta es factible asignarla a los usos específicos de tal forma que el gasto medio en gestión del agua para usos agrícolas alcanzaría la suma de 5,8 Ptas/m³, de las cuales 5,1 pesetas corresponden a gastos de capital, y 0,7 pesetas a gastos corrientes. El gasto medio en movilización del recurso para usos no agrícolas, incluidos los hidroeléctricos, es 14,8 Ptas/m³, de las cuales 8,7 pesetas corresponden a gastos de capital y 6,2 a gastos corrientes. Si se excluyen los usos energéticos del agua dejando

exclusivamente los consumos urbano industriales el gasto alcanza la cifra de 50,4 Ptas/m³. Por su parte el gasto medio en calidad alcanza la suma de 4,3 Ptas/m³.

Para la construcción de la cuenta de enlace con el Sistema de Cuentas Nacionales, es preciso, como se señaló, añadir los datos de ingresos por ventas de servicios de gestión del agua de cada uno de los agentes contemplados. En este caso obtienen ingresos por la prestación de servicios de gestión del agua todos los agentes salvo la Administración Central. De ese conjunto de ingresos no se han obtenido los datos del agente Comunidades de Regantes. Se trata de las aportaciones que hacen los propios afiliados para solventar los gastos de la Mancomunidad. En el caso de las Comunidades Autónomas, no fue factible recoger sus ingresos de forma separada, hallándose estos incluidos dentro de los del sector empresas.

La estimación de la producción bruta del sector requiere aclarar, como ya se adelantó, que de acuerdo con la metodología del sistema de cuentas nacionales, en el caso de las Administraciones Públicas esta magnitud resulta de una imputación consistente en considerarla como compuesta por la remuneración de los asalariados, el consumo intermedio, y una estimación de la depreciación de activos. Parte de esa producción esta destinada a la venta, correspondiéndose esa magnitud con el volumen de ingresos de cada administración por servicios de gestión de agua, y otra parte es producción no destinada a la venta.

Como se observa en las tablas correspondientes, la producción bruta del sector alcanzó la cifra de 265 mil millones de pesetas, estimándose el valor añadido en 133 mil millones de pesetas, lo que representa el 0,2% del PIB del año 1991, cifra que evidencia la escasa valoración económica que se hace del recurso. Merece la pena señalar que la diferencia que media entre la producción bruta y el gasto total son las partidas de inversiones, factor que aparece en la estimación de la producción como depreciación del capital, dato que en nuestro caso resulta, dada la información disponibles, insuficiente.

En todo caso resulta interesante analizar el resultado del ejercicio económico para el conjunto de la AAPP. Si se observa con atención se comprenderá que el concepto de producción no destinado a la venta comprende aquella parte del coste anual (depreciación del capital incluida) no cubierto por ingresos provenientes de la venta de servicios de gestión del agua. Según ello un 27% del coste anual no estaría cubierto por la venta de servicios, sino que con cargo a los presupuestos de las AAPP. Evidentemente si se realizará una estimación detallada de la depreciación anual ese saldo no cubierto podría incrementarse.

Si se resta, por otra parte, de la producción no destinada a la venta la depreciación se obtiene un saldo de 25 mil millones de pesetas de costes anuales corrientes no cubiertos por la ingresos por venta de servicios, lo que supone un 23.8% del coste corriente anual de la gestión del agua por las AAPP. Es decir, los ingresos que obtiene la administración no alcanzan a cubrir los gastos corrientes anuales en la prestación del servicio.

Por último es factible aproximar un volumen de población ocupada a partir del dato de remuneración total de asalariados. Si aplicamos un ratio de 3,4 millones de pesetas/año por asalariado (construcción año 1991) se obtiene un volumen total de empleo de 30.440 personas, aproximadamente un 0,2% de la población ocupada de ese año.

Ahora bien el balance recursos/empleos entrega una perspectiva adicional a lo ya analizado, pues incluye un balance del conjunto del gasto y el ingreso.

Esta tabla añade a lo ya visto un nuevo elemento, el saldo recursos/empleo que recoge el montante total del gasto (o empleos) que no se ha financiado con cargo a ingresos por ventas. A diferencia de lo comentado en la cuenta de producción, se incorpora a este descubierto el gasto anual de capital. Como se observa el saldo alcanza la cifra de 330 mil millones de pesetas, es decir, un 58% del gasto total anual. Este déficit tiene que ser cubierto en el caso de las AAPP con cargo a sus presupuestos y en el caso de las empresas, que también existe, con cargo a recursos propios o ajenos. Dado que en su mayoría se trata de empresas públicas el peso del déficit anual recae igualmente en los presupuestos públicos.

La rúbrica de ingresos por gestión, o venta nos permite realizar un ejercicio de estimación del precio implícito facturado a los diversos usuarios. Como media el precio implícito facturado es de 4,4 Ptas/m³, contra un valor de 8,8 Ptas/m³ gastado. Pero a nivel de los diversos usos el panorama se hace aún más contradictorio. Así, por ejemplo, las Confederaciones Hidrográficas aplicaron un precio al m³ de agua en alta tanto a usuarios agrícolas como urbano-industriales de 0,7 pesetas. Este precio implícito es comparable con el gasto medio por m³ para usos agrícolas, que como se vió era de 5,8 pesetas. Esto supone un descubierto de 5,1 pesetas por m³. Ahora bien, es interesante destacar que las 0,7 Ptas/m³, que como media paga el uso agrícola por el agua se corresponde exactamente con los gastos corrientes, como se vió anteriormente.

Por su parte, como media el precio implícito de suministro que se obtiene a partir de las CAE para usos urbano industriales es de 45,8 pesetas el metro cúbico. Si se compara con el gasto unitario urbano industriales la diferencia porcentual es menor que en el caso anterior, pero superior en términos absolutos. El gasto alcanzaba las 50,4 Ptas/m³,

al que es razonable sumarle, a efectos de compararlo con el dato de precio, el gasto en calidad de 4,3 Ptas/m³, dando un total de 54,7 Ptas/m³ de gasto, es decir, un déficit financiero unitario de 8,9 pesetas.

Merece la pena aclarar que se trata de un ingreso medio por m³ gestionado y no necesariamente el facturado a los usuarios urbano industriales. De acuerdo a los datos de las CAE esa cifra alcanzaría los 85,2 Ptas/m³.

En todo caso es importante señalar que el ingreso unitario por usos agrícolas alcanza a cubrir un 1,7% del gasto en movilización del recurso para esos fines, en tanto que los usos urbano-industriales el 83.7% del mismo.

Este cuadro de déficit unitario gastos/ingresos da como resultado el saldo a financiar por la vía presupuestaria o con cargo a recursos propios o ajenos en el caso de las empresas como se vió en el balance recursos/empleos. En todo caso hay que resaltar que el déficit no se reparte de forma equilibrada entre todos los agentes gestores. Son, sin duda las empresas las que cuentan con un déficit menor, del 9.7% sobre los recursos totales, en tanto que las Administraciones Públicas muestran como media un déficit de un 52%.

Finalmente un dato de interés es el de la productividad del agua en regadío que se obtiene mediante el coeficiente de valor añadido del sector por los consumos de agua de la agricultura. El ratio obtenido es de 81,2 Ptas/m³. Un estudio realizado para Aragón en base a las tablas Input/output regionales daba un ratio de productividad del agua de 110 Ptas/m³. Interesante resulta comparar esos ratios con los de otros sectores estimados en el mencionado estudio, las industrias cárnicas obtienen un ratio de 2.500 Ptas/m³, y la hostelería de 4.280 Ptas/m³, por ejemplo, señalando que una asignación del recurso liberada a las fuerzas del mercado con probabilidad nos daría una estructura de consumos algo diferente a la actual.²

² Julio Sánchez Cholí, Jorge Bielsa Callau, Pedro Arrojo Agudo, (1994) Valores Agua para Aragón. Mimeografiado. Departamento de Análisis Económico. Universidad de Zaragoza. Jornadas de Economía Crítica. Valencia.

RESULTADOS DE LAS CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8. RESULTADOS DE LAS CUENTAS EN CANTIDAD

8.1 Tabla 1 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla de Origen del Agua (Input-Output Table)

AMBITO: ESPAÑA

PERIODO: Año Hidrológico Medio

UNIDADES: km3

FLUJOS ELEMENTOS	A RECURSOS TOTALES	T.2 MATRIZ DE TRANSFERENCIAS INTERMEDIAS								T.3 TABLA DE EXTRACCIONES PRIMARIAS Y USOS FINALES						
		E9	E5+E6	E41	E42	E43	E44	B	C=A-B DISPONIBILIDAD GLOBAL ANUAL	F411	F221	F121 FLUJO NATURAL		D TOTAL EXTRACCIONES Y USOS FINALES	E=C-D ACUMULA- CIÓN NETA	F=B+D+E EMPLEOS TOTALES
		Interfase Tierra Atmósfera	Suelo y Cubierta Vegetal	Aguas Subterráneas								Nieves y Glaciares	Lagos y Embalses			
E9 Interfase Tierra/Atmósfera	5,01	-	E	-	E	E	E	5,01	-	5,01	-	-	5,01	E	5,01	
E5/E6 Suelo y Cubierta Vegetal	330,23	E	-	17,60	E	E	95,48	113,08	217,15	-	217,15	-	-	217,15	E	330,23
E41 Aguas Subterráneas	20,02	-	E	-	E	E	14,57	14,57	5,45	5,43	-	1,06	0,02	6,51	-1,06	20,02
E42 Nieves y Glaciares	9,40	E	2,91	-	E	-	6,41	9,32	0,08	?	0,08	E	E	0,08	E	9,40
E43 Lagos y Embalses	41,90	E	E	E	E	-	9,50	9,50	32,40	28,62	2,98	E	0,80	32,40	?	41,90
E44 Ríos	150,44	E	E	E	E	38,40	-	38,40	112,04	19,05	0,48	69,72	22,79	112,04	E	150,44
TOTAL	557,00	E	2,91	17,60	E	38,40	125,96	184,87	372,13	53,10	225,70	70,78	23,61	373,19	-1,06	557,00

T1. TABLA DE RECURSOS TOTALES							
F23+F33 Transferencias Internas	E	2,91	17,60	E	38,40	125,96	1874,87
F111 Precipitación	5,01	322,48	-	9,40	2,70	0,41	340,00
F112+F132 Afluencias al Exterior	E	-	E	E	0,80	0,02	0,82
F331+F312 Flujos de Retorno, Des	E	E	2,42	E	E	24,05	26,47
F321 Riego	E	4,84	-	-	-	-	4,84
A RECURSOS TOTALES	5,01	330,23	20,20	9,40	41,90	150,44	557,00

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.2 Tabla 2 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla Agua Almacenada y su Variación

AMBITO: ESPAÑA

PERIODO: Año Hidrológico Medio

UNIDADES: km3

RESERVAS Y FLUJOS ELEMENTOS	RESERVA INICIAL	T.1 ENTRADAS PRIMARIAS		A TOTAL ENTRADAS PRIMARIAS	T.2 ENTRADAS NETAS INTERMEDIAS			B TOTAL NETO DE ENTRADAS INTERMEDIAS	C=A+B DISPONIBILIDA D GLOBAL ANUAL	F411 Extracciones Primarias	F221 Evapo- transpiración	F121 FLUJO NATURAL		D TOTAL EXTRACCIO NES Y USOS FINALES	E=C-D ACUMULA- CIÓN NETA	RESERVA FINAL
		F111 Precipita- ción	F112+F132 Afluencias		FLUJO DE RETORNO Y FLUJO INTERN							Mar	Area Exterior			
					Balance Transferen- cias Internas	F311+F312 Retomos, excepto de regadío	F321 Retomos desde regadío									
E9 Interfase Tierra/Atmósfera		5,01	-	5,01	E	-	-	E	5,01	-	5,01	-	-	5,01	E	
E5/E6 Suelo y Cubierta Vegetal		322,48	-	322,48	-110,17	E	4,84	-105,33	217,15	-	217,15	-	-	217,15	E	
E41 Aguas Subterráneas		-	?	E	-3,03	2,42	-	5,45	5,45	5,43	-	1,06	0,02	6,51	-1,06	
E42 Nieves y Glaciares		9,40	?	9,40	-9,32	E	-	-9,32	0,08	?	0,08	E	E	0,08	E	
E43 Lagos y Embalses		2,70	0,80	3,50	28,90	E	-	28,90	32,40	28,62	2,98	E	0,80	32,40	?	
E44 Ríos		0,41	0,02	0,43	87,56	24,05	-	111,61	112,04	19,05	0,48	69,72	22,79	112,04	E	
TOTAL		340,00	0,82	340,82	0,00	26,47	4,84	31,31	372,13	53,10	225,70	70,78	23,61	373,19	-1,06	

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.3 Tabla 3 (OCDE). Cuentas del Agua Interiores: Tabla de Usos del Agua

PERIODO: Año 1992

UNIDADES: km3

AGENTES ECONOMICOS	F42 FLUJOS INTERMEDIOS	F411 Extracciones Primarias		TOTAL ENTRADAS	MATRIZ DE TRANSFERENCIAS ENTRE AGENTES								SUBTOTAL SALIDAS INTERMEDIAS	
		Agua Superficial	Agua Subterránea		A1 D.C.II.	A2 D.R.	A3 IND.	A4 ENERG.	A5 REF.	A6 AGRI	A7 HOG.	A8 ADM.		
A1 Distribuidores de C. Humano		3,41	0,43	3,83			0,09					2,59		2,68
A2 Distribuidores de Riego		14,69		14,69							8,81			8,81
A3 Industria/Minería/Servicios	0,09	1,71	0,07	1,87									0,07	0,07
A4 Energía		16,00		16,00										
A5 Refrigeración y Otros		6,60		6,60										
A6 Agricultura	8,81	5,30	4,29	18,40										
A7 Hogares	2,59		0,51	3,10									1,56	1,56
A8 Administración	1,62			1,62										
(*) Ajuste		-1,96	1,96											
TOTAL	13,12	45,74	7,25	66,11			0,09				8,81	2,59	1,62	13,12

AGENTES ECONOMICOS	SALIDAS DEL SISTEMA DE USOS						SUBTOTAL SALIDAS SISTEMA DE USOS	TOTAL SALIDAS
	F31 Flujos de Retorno		F32 Riego	F44 Consumo	F14 Salidas al Exterior			
	F311 Pérdidas y Filtraciones	F312 Descargas y Retornos			F142 Mar	Otros Territorios		
A1 Distribuidores de C. Humano	1,15						1,15	3,83
A2 Distribuidores de Riego	5,88						5,88	14,69
A3 Industria/Minería/Servicios	0,21	1,27		0,33			1,80	1,87
A4 Energía		14,72			0,55	0,73	16,00	16,00
A5 Refrigeración y Otros		6,20			0,33	0,07	6,60	6,60
A6 Agricultura	3,13		15,27				18,40	18,40
A7 Hogares	0,74	0,33		0,47			1,54	3,10
A8 Administración	0,79	0,63		0,03	0,14	0,03	1,62	1,62
TOTAL	11,90	23,15	15,27	0,83	1,02	0,82	52,99	66,11

(*) Esta fila de Ajuste registra las principales discrepancias que se observan entre las fuentes que sirven en la cumplimentación de las Tablas 1 y 2 y las fuentes utilizadas en la cumplimentación de la Tabla 3

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.4 Cuadro Q.I.A. Información Comparada del Stock de Agua en España y Francia

(Unidad: km³)

CLAVE	CONCEPTO	FRANCIA (*)	ESPAÑA (**)
E.9	Interfase suelo atmósfera	□	□
E.5 + E.6	Suelo y vegetación	80	51
E.41	Acuíferos	2.219	1.425
E.411	Reservas variables	219	186
E.412	Reservas Permanentes	2.000	1.239
E.42	Nieves	30	2
E.421	nieves	13	2
E.422	Glaciares	17	□
E.43	Lagos y embalses	53	28
E.431	Lagos (naturales)	43	6
E.432	Embalses (artificiales)	10	22
E.44	Ríos	7	0,25
E.441	Cursos irregulares	-	□
E.442	Cursos regulares	7	0,25
E.o	Sistemas hidrológico	2.388	1.506
A.o	Sistema de utilización	□	□
E.o + A.o	Stock total	2.388	1.506

□ ≤ 0,05 km³

Superficie España = 505.873 km²

Superficie Francia = 549.183 km²

(*) Stock a 31-12-1981

(**) Stock en año hidrológico medio

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.5 Cuadro Q.I.B. Información Comparada sobre el Ciclo Hidrológico y sus empleos en España y Francia

(Unidad: km³)

CLAVE	CONCEPTO	FRANCIA (*)	ESPAÑA (**)
P.	1. Precipitación	575	340
AE.	2. Afluencias externas	38	-
ATP.	3. Evapotranspiración potencial	386	404
ETRN	4. Evapotranspiración real natural (sin cultivos sec.)	?	184
ETRES.	5. Evapotranspiración real espontánea (con cultivos de sec.)	301	226
ETREF.	6. Evapotranspiración real efectiva (5)+(12)	305	247
DNNM.	7. Disponibilidad neta natural mínima (1)-(3)	189	-64
DNNR.	8. Disponibilidad neta natural real (1)-(5)	274	114
DNAT	9. Disponibilidad neta actual total (1)+(2)-(5)	312	114
UC.	10. Usos (***)	36	47
	Francia España		
	Hidroeléctricos 20 16		
	Agrícolas 5 25		
	Industriales y urbanos 11 6		
R.	11. Retornos y pérdidas (no evaporadas)	32	26
ETI.	12. Evapotranspiración inducida por los usos	4	21
ST.	13. Salidas del territorio	286	94
E.	14. Acumulación (+) desaccumulación (-) neta	22	-1
	Francia España		
	De embalses 3 -		
	De acuíferos 19 -1		
EFDNAT	15. Total empleos finales de los recursos netos (12)+(13)+(14)	312	114
RBT.	16. Recursos brutos totales (1)+(2)	613	340
EDF.	17. Empleos brutos finales (5)+(12)+(13)+(14)	613	340

(*) 1981

(**) Año hidrológico medio

(***) Excluidos usos de refrigeración y regulación ecológica

(****) La cifra corresponde a la regulación de embalses exclusivamente hidroeléctricos, sin incluir la turbinación en cauces fluviales o en embalses de uso múltiple.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.6 Cuadro Q.I.C. Información Comparada Stock de agua por unidad de Superficie en España y Francia

(Unidad = m³/ha^(*))

CLAVE	CONCEPTO	FRANCIA (a)	ESPAÑA (b)	(b)/(a)x 100
E.5 + E.6	1. Suelo y vegetación	1.457	1.008	69
E.41	2. Acuíferos	40.405	28.165	70
E.42	3. Nieves y glaciares	546	39	7
E.43	4. Lagos y embalses	965	39	7
	-(Lagos naturales)	783	118	15
	-(Embalses artificiales)	182	435	239
E.44	5. ríos	127	5	4
E.o	6. Stock total (1+2+3+4+5)	43.500	29.770	68

(*) Un mm equivalente a \leftrightarrow 10 m³ por ha.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.7 Cuadro Q.I.D. Información Comparada sobre el Ciclo Hidrológico y sus empleos en España y Francia

CONCEPTO	FRANCIA (*)	ESPAÑA (**)	(b)/(a) x100
1. Precipitación	10.470	6.721	64
2. Afluencias externas	692	-	-
3. Evapotranspiración potencial	7.028	7.986	114
4. Evapotranspiración real natural	-	3.637	80
5. Evapotranspiración real espontánea	5.481	4.466	88
6. Evapotranspiración real efectiva (5)+(12)	5.554	4.882	-
7. Disponibilidad neta natural mínima (1)-(3)	3.442	-1.263	-
8. Disponibilidad neta natural real (1)-(5)	4.916	2.255	46
9. Disponibilidad neta actual total (1)+(2)-(5)	5.681	2.255	40
10. Usos (***)	655	929	142
	Francia	España	E/Fx100
Hidroeléctricos	364	316	87
Agrícolas	91	494	543
Industriales y urbanos	199	119	60
11. Retornos y pérdidas (no evaporadas)	582	514	88
12. Evapotranspiración inducida por los usos	73	415	568
13. Salidas del territorio	5.208	1.860	36
14. Acumulación (+) desacumulación (-) neta	400	-20	-
	Francia	España	
De embalses	54	-	
De acuíferos	346	-20	
15. Total empleos finales de los recursos netos (12)+(13)+(14)	5.681	2.255	46
16. Recursos brutos totales (1)+(2)	11.162	6.721	60
17. Empleos brutos finales (5)+(12)+(13)+(14)	11.962	6.721	60

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.8 Cuadro Q.II. Tabla de Indicadores

CLIMA

	Km ²	R Km ³ /año	R mm./año	ETP mm./año	R/ETP	Estaciones Utilizadas	t °C	Población
Norte	40.894	53,77	1.315	700	1,88	1.162	10,70	4.567.580
Duero	78.754	50,92	645	720	0,90	378	11,00	2.258.080
Tajo	55.645	35,61	640	810	0,80	347	12,50	6.136.129
Guadiana	59.677	33,72	565	850	0,66	504	14,50	2.043.832
Guadalquivir	52.972	37,10	580	900	0,64	820	16,70	3.815.246
Sur	17.969	9,28	550	900	0,61	277	14,00	1.983.269
Segura	18.870	7,17	380	850	0,45	169	13,50	1.313.233
Júcar	42.988	23,43	545	780	0,70	358	13,50	4.122.980
Ebro	85.399	51,66	605	750	0,81	267	10,50	2.712.736
C. Intercomun.	464.368	303,26	653	793	0,82	4.282	13,00	28.953.085
Galicia-Costa	12.910	18,98	1.490	710	2,08	25	12,50	1.971.891
Cataluña- P.O.	16.473	12,29	745	750	0,99	47	14,20	5.489.843
Baleares	4.834	2,85	590	850	0,69	10	17,20	680.933
Canarias	7.273	2,62	360	870	0,41	12	18,40	1.466.391
España	505.878	340,00	672	791	0,84	4.376	13,80	38.562.143

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.9 Cuadro Q.III. Precipitaciones y aportaciones en diversas cuencas hidrográficas

Cuenca	Estación de aforos	Superficie km ²	Periodo considerado	Nº de años	Precipitaciones (mm/año)			Aportación (hm ³ /año)		
					1ª mitad	2ª mitad	Diferencia %	1ª mitad	2ª mitad	Diferencia %
NORTE	631 (1)	13000	1962-89	26	1151	1273	+10,5	9197	6998	-23,9
NORTE	408 (2)	2300	1962-89	26	1439	1496	+3,9	1986	2072	+4,3
DUERO	4	71700	1977-88	12	453	415	-8,5	9984	8007	-19,8
TAJO	12	51900	1977-88	12	572	527	-8,0	8166	5228	-36,0
GUADALQUIVIR	72	47000	1961-89	28	656	556	-15,1	5029	2506	-50,1
EBRO	121	82500	1961-84	24	675	637	-5,6	17573	13855	-21,2

Las cifras están redondeadas, por lo que pueden producirse pequeñas diferencias de los porcentajes. Estos se han calculado referidos a la primera mitad del periodo.

(1) Miño en Orense. (2) Navia en Doiros

Fuente de los datos: Dirección General de Obras Hidráulicas y Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente)

8.10 Cuadro Q.IV. Superficies regadas en las cuencas más deficitarias según diversas fuentes (en hectáreas)

	PHN	SATELITE
Sur	125.640	159.048
Segura	257.271	282.711
Júcar	348.094	342.598
Cuencas internas de Cataluña		
Baleares	67.945	74.909
Canarias	23.948	26.292
	39.600	50.092
TOTAL	862.498	935.650

Diferencia 73.152 ha más en la foto de satélite de primavera de 1987.

FUENTES:

PHN = Anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional (memoria de abril, 1193, Anexo)

SATELITE = Imagen LANDSAT 5, primavera-verano 1987.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.11 Cuadro Q.V. Precipitaciones y aportaciones en diversas Cuencas Hidrográficas

CUENCA	ESTACIÓN DE AFOROS	SUPERFICIE KM ²	PERIODO CONSIDERADO	Nº DE AÑOS	PRECIPITACIONES (MM/AÑO)			APORTACIÓN (HM ³ /AÑO)		
					1ª MITAD	2ª MITAD	DIFERENCIA %	1ª MITAD	2ª MITAD ^o	DIFERENCIA %
NORTE	631 (1)	13.000	1962-89	26	1.151	1.273	+10,5	9.197	6.998	-23,9
NORTE	408 (2)	2.300	1962-89	26	1.439	1.496	+3,9	1.986	2.072	+4,3
DUERO	4	71.700	1977-88	12	453	415	-8,5	9.984	8.007	-19,8
TAJO	12	51.900	1977-88	12	572	527	-8,0	8.166	5.228	-36,0
GUADALQUIVIR	72	47.000	1961-89	28	656	556	-15,1	5.029	2.506	-50,1
EBRO	121	82.500	1961-84	24	675	637	-5,6	17.573	13.855	-21,2

Las cifras están redondeadas, por lo que pueden producirse pequeñas diferencias de los porcentajes. Estos se han calculado referidos a la primera mitad del periodo.

(1) Miño en Orense. (2) Navia en Doiros.

Fuente de los datos: Dirección General de Obras Hidráulicas y Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente)

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.12 Cuadro Q.VI. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio)

(Unidad km3)

	ESPAÑA	Norte	Duero	Tajo	Guadiana	Guadalquivir	Sur	Segura	Júcar	Ebro	Cuencas Intracomunitarias	Galicia Costa	Costa Pirineo	Baleares	Canarias
1 R Precipitación	340,00	53,77	50,92	35,61	33,72	37,10	9,88	7,17	23,43	51,66	303,26	18,98	12,29	2,85	2,62
2 AE Afluencias Externas	0,82	0,16			0,02		0,01	0,24	0,33		0,76		0,04		0,02
3 ETP Evapotranspiración Potencial	400,15	28,63	56,85	45,07	50,73	57,57	16,17	16,04	33,53	64,05	368,24	9,17	12,37	4,11	6,33
4 ETRN Evapotranspiración Real Natural (sin cultivos de secano)	184,00														
5 ETRES Evapotranspiración Real Espontánea (con cultivos de secano)	225,70	24,19	35,75	22,75	27,55	29,33	7,46	6,17	19,29	33,46	205,95	6,48	9,51	2,10	1,66
6 (5 + 12) ETREF Evapotranspiración Real Efectiva	247,49	25,04	38,78	24,62	29,41	31,94	8,21	7,51	21,41	39,43	226,41	6,88	9,95	2,34	1,91
7 (1 - 3) DNNM Disponibilidad Neta Natural Mínima	-60,15	25,14	-5,93	-9,46	-17,01	-20,47	-6,29	-8,87	-10,10	-12,39	-64,98	9,81	-0,08	-1,26	-3,71
8 (1 - 5) DNNR Disponibilidad Natural Real	114,30	29,58	15,17	12,86	6,17	7,77	2,42	1,00	4,14	18,20	97,31	12,50	2,78	0,75	0,96
9 (1 - 2 - 5) DNAT Disponibilidad Actual Total	115,12	29,74	15,17	12,86	6,19	7,77	2,43	1,24	4,47	18,20	98,07	12,50	2,82	0,75	0,98
10 U Usos Totales	53,10	5,22	7,15	5,90	3,08	4,81	1,51	2,03	4,50	15,20	49,96	1,22	1,59	0,39	0,44
10.1 UH Hidroeléctricos	16,00	3,16	3,05	2,45	0,52	0,85	0,35	0,17	0,96	3,75	15,26	0,43	0,28	0,01	0,02
10.2 UA Agrícolas	24,24	0,55	3,51	1,95	2,13	3,10	0,83	1,62	2,40	6,82	23,01	0,40	0,29	0,27	0,27
10.3 UI Industriales	1,94	0,59	0,04	0,18	0,09	0,15	0,03	0,02	0,11	0,32	1,53	0,08	0,31	0,01	0,01
10.4 U Urbanos	4,31	0,53	0,21	0,57	0,15	0,48	0,28	0,17	0,56	1,30	3,25	0,14	0,68	0,10	0,14
10.5 RA Refrigeración y ambiental	6,61	0,39	0,34	0,75	0,09	0,29	0,02	0,05	0,47	4,01	6,41	0,17	0,03		
11 (10 - 12) R Retornos	31,31	4,37	4,12	4,03	1,22	2,20	0,76	0,69	2,38	9,23	29,00	0,82	1,15	0,15	0,19
12 (10 - 11) EJI Evapotranspiración inducida por los usos	21,79	0,85	3,03	1,87	1,86	2,61	0,75	1,34	2,12	5,97	2,05	0,40	0,44	0,24	0,25
13 ST Salidas del Territorio	94,39	28,89	12,14	10,99	4,61	5,13	1,74	0,22	2,48	12,23	78,43	12,10	2,43	0,54	0,89
14 E Más/menos el incremento del stock de lagos, embalses y acuíferos	-1,06				-0,28	-0,03	-0,06	-0,32	-0,13		-0,82		-0,05	-0,03	-0,16
15 (12 + 13 + 14) EFRN Empleos Finales de los Recursos Netos	115,12	29,74	15,17	12,86	6,19	7,71	2,43	1,24	4,47	18,20	98,07	12,50	2,82	0,75	0,98
16 (1 + 2) RBT Recursos Brutos Totales	340,82	53,93	50,92	35,61	33,74	37,10	9,89	7,41	23,76	51,66	304,02	18,98	12,33	2,85	2,64
17 (5 + 12 + 13 + 14) (16=17) EBF Empleos Brutos Finales	340,82	53,93	50,92	35,61	33,74	37,04	9,89	7,41	23,76	51,66	304,02	18,98	12,33	2,85	2,64

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.13 Cuadro Q.VII. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Porcentajes

(Unidad km3)

	ESPAÑA	Norte	Duero	Tajo	Guadiana	Guadalquivir	Sur	Segura	Júcar	Ebro	Cuencas Intracomunitarias	Galicia Costa	Costa Pirineo	Baleares	Canarias
1 R Precipitación	100	16	15	10	10	11	3	2	7	15	89	6	4	1	1
2 AE Afluencias Externas	100	20	0	0	2	0	1	29	40	0	93	0	5	0	2
3 ETP Evapotranspiración Potencial	100	7	14	11	13	14	4	4	8	16	92	2	3	1	2
4 ETRN Evapotranspiración Real Natural (sin cultivos de secano)															
5 ETRES Evapotranspiración Real Espontánea (con cultivos de secano)	100	11	16	10	12	13	3	3	9	15	91	3	4	1	1
6 (5 + 12) ETREF Evapotranspiración Real Efectiva	100	10	16	10	12	13	3	3	9	16	91	3	4	1	1
7 (1 - 3) DNNM Disponibilidad Neta Natural Mínima	100														
8 (1 - 5) DNNR Disponibilidad Natural Real	100	26	13	11	5	7	2	1	4	16	85	11	2	1	1
9 (1 - 2 - 5) DNAT Disponibilidad Actual Total	100	26	13	11	5	7	2	1	4	16	85	11	2	1	1
10 U Usos Totales	100	10	13	11	6	9	3	4	8	29	93	2	3	1	1
10.1 UH Hidroeléctricos	100	20	19	15	3	5	2	1	6	23	95	3	2	0	0
10.2 UA Agrícolas	100	2	14	8	9	13	3	7	10	28	95	2	1	1	1
10.3 UI Industriales	100	30	2	9	5	8	2	1	6	16	79	4	16	1	1
10.4 U Urbanos	100	12	5	13	3	11	6	4	13	30	75	3	16	2	3
10.5 RA Refrigeración y ambiental	100	6	5	11	1	4	0	1	7	61	97	3	0	0	0
11 (10 - 12) R Retornos	100	14	13	13	4	7	2	2	8	29	93	3	4	0	1
12 (10 - 11) EJI Evapotranspiración inducida por los usos	100	4	14	9	9	12	3	6	10	27	94	2	2	1	1
13 ST Salidas del Territorio	100	31	13	12	5	5	2	0	3	13	83	13	3	1	1
14 E Más/menos el incremento del stock de lagos, embalses y acuíferos	100	0	0	0	26	3	6	30	12	0	77	0	5	3	15
15 (12 + 13 + 14) EFRN Empleos Finales de los Recursos Netos	100	26	13	11	5	7	2	1	4	16	85	11	2	1	1
16 (1 + 2) RBT Recursos Brutos Totales	100	16	15	10	10	11	3	2	7	15	89	6	4	1	1
17 (5 + 12 + 13 + 14) (16=17) EBF Empleos Brutos Finales	100	16	15	10	10	11	3	2	7	15	89	6	4	1	1

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.14 Cuadro Q.VIII. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Porcentajes

(Unidad mm <--> l/m2)

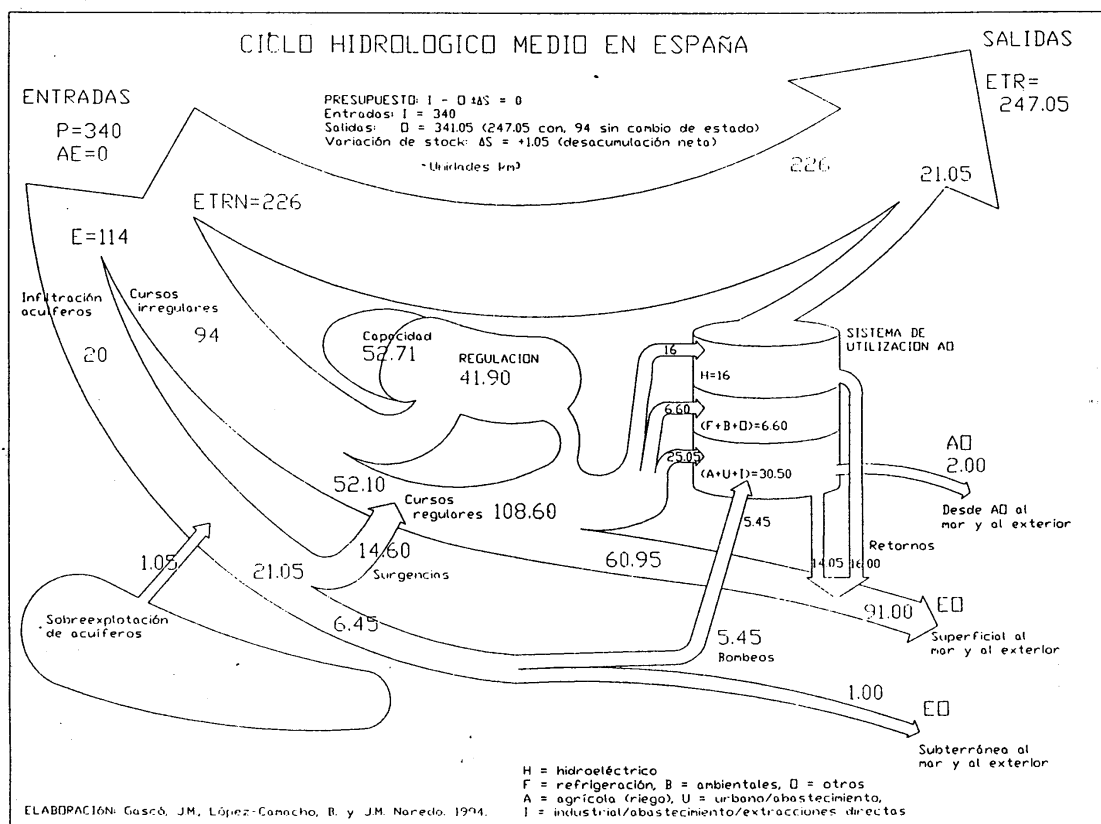
	ESPAÑA	Norte	Duero	Tajo	Guadiana	Guadalquivir	Sur	Segura	Júcar	Ebro	Cuencas Intracomunitarias	Galicia Costa	Costa Pirineo	Baleares	Canarias
1 R Precipitación	672,10	1314,86	644,93	639,95	565,04	579,94	549,83	379,97	545,04	604,92	653,06	1470,18	745,16	589,57	360,24
2 AE Afluencias Externas	1,62	3,91			0,33		0,56	12,72	7,68		1,64		2,42		2,75
3 ETP Evapotranspiración Potencial	791,00	700,00	720,00	810,00	850,00	900,00	900,00	850,00	780,00	750,00	792,99	710,00	750,00	850,00	870,00
4 ETRN Evapotranspiración Real Natural (sin cultivos de secano)	363,72														
5 ETRES Evapotranspiración Real Espontánea (con cultivos de secano)	446,16	591,52	452,79	408,84	461,65	458,48	415,16	326,97	448,73	391,81	443,51	501,94	576,61	434,42	228,24
6 (5 + 12) ETRN Evapotranspiración Real Efectiva	489,24	612,31	491,17	442,45	492,82	500,22	456,90	397,99	498,05	461,72	487,57	532,92	603,28	484,07	262,62
7 (1 - 3) DNNM Disponibilidad Neta Natural Mínima	-118,90	614,86	-75,07	-170,05	-284,96	-320,06	-350,20	-470,00	-234,96	-145,10	-139,93	760,18	-4,84	-260,43	-509,76
8 (1 - 5) DNNR Disponibilidad Natural Real	225,94	723,34	192,14	231,11	103,39	121,46	134,67	53,00	96,31	213,11	209,55	968,24	168,55	155,15	132,00
9 (1 - 2 - 5) DNAT Disponibilidad Actual Total	227,56	727,25	192,14	231,11	103,72	121,46	135,23	65,72	103,99	213,11	211,19	968,24	170,97	155,15	134,75
10 U Usos Totales	104,97	127,65	90,56	106,03	51,61	76,13	84,03	107,58	104,68	177,99	106,51	94,50	96,40	80,68	60,50
10.1 UH Hidroeléctricos	31,63	77,27	38,63	44,03	8,71	13,29	19,48	8,01	22,33	43,91	32,86	33,31	16,98	2,07	2,75
10.2 UA Agrícolas	47,92	13,45	44,46	35,04	37,37	48,46	46,19	85,85	55,83	79,86	49,55	30,98	17,58	55,86	37,12
10.3 UI Industriales	3,83	14,42	0,51	3,23	1,51	2,34	1,67	1,06	2,56	3,75	3,29	6,20	18,80	2,07	1,37
10.4 U Urbanos	8,52	12,96	2,66	10,24	2,51	7,50	15,58	9,01	13,03	3,51	7,00	10,84	41,23	20,62	19,26
10.5 RA Refrigeración y ambiental	13,07	9,55	4,30	13,49	1,51	4,53	1,11	2,65	10,93	46,96	13,80	13,17	1,81		
11 (10 - 12) R Retornos	61,89	106,86	52,18	72,42	20,44	34,39	42,29	36,56	55,36	108,08	62,45	63,52	69,73	31,03	26,12
12 (10 - 11) EJI Evapotranspiración inducida por los usos	43,08	20,79	38,38	33,61	31,17	41,74	41,74	71,02	49,32	69,91	44,06	30,98	26,67	49,65	34,38
13 ST Salidas del Territorio	186,59	706,46	153,76	197,50	77,25	80,19	96,83	11,66	57,69	143,20	168,90	937,26	147,33	111,71	122,37
14 E Más/menos el incremento del stock de lagos, embalses y acuíferos	-2,10				-4,70	-0,47	-3,34	-16,96	-3,02		-1,77		-3,03	-6,21	-22,00
15 (12 + 13 + 14) EFRN Empleos Finales de los Recursos Netos	227,57	727,25	192,14	231,11	103,72	121,46	135,23	65,72	103,99	213,11	211,19	968,24	170,97	155,15	134,75
16 (1 + 2) RBT Recursos Brutos Totales	673,72	1318,77	644,93	639,95	565,37	579,94	550,39	392,69	552,72	604,92	654,70	1470,18	747,58	589,57	362,99
17 (5 + 12 + 13 + 14) (16=17) EBF Empleos Brutos Finales	673,73	1318,77	644,93	639,95	565,37	579,94	550,39	392,69	552,72	604,92	654,70	1470,18	747,58	589,57	362,99

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

8.15 Cuadro Q.IX. Síntesis de las cuentas en cantidad (año medio). Índices España=100 (Unidad l/m² = m³/10³m²)

	ESPAÑA	Norte	Duero	Tajo	Guadiana	Guadalquivir	Sur	Segura	Júcar	Ebro	Cuencas Intracomunitarias	Galicia Costa	Costa Pirineo	Baleares	Canarias
1 R Precipitación	100	196	96	95	84	86	82	57	81	90	97	219	111	88	54
2 AE Afluencias Externas	100	241	0	0	20	0	35	785	474	0	101	0	149	0	170
3 ETP Evapotranspiración Potencial	100	88	91	102	107	114	114	107	99	95	100	90	95	107	110
4 ETRN Evapotranspiración Real Natural (sin cultivos de secano)															
5 ETRES Evapotranspiración Real Espontánea (con cultivos de secano)	100	133	101	92	103	103	93	73	101	88	99	113	129	97	51
6 (5 + 12) ETRF Evapotranspiración Real Efectiva	100	125	100	90	101	102	93	81	102	94	100	109	123	99	54
7 (1 - 3) DNNM Disponibilidad Neta Natural Mínima	100														
8 (1 - 5) DNNR Disponibilidad Natural Real	100	320	85	102	46	54	60	23	43	94	93	429	75	69	58
9 (1 - 2 - 5) DNAT Disponibilidad Actual Total	100	320	84	102	46	53	59	29	46	94	93	425	75	68	59
10 U Usos Totales	100	122	86	101	49	73	80	102	100	170	101	90	92	77	58
10.1 UH Hidroeléctricos	100	244	122	139	28	42	62	25	71	139	104	105	54	7	9
10.2 UA Agrícolas	100	28	93	73	78	101	96	179	117	167	103	65	37	117	77
10.3 UI Industriales	100	377	13	84	39	61	44	28	67	98	86	162	491	54	36
10.4 U Urbanos	100	152	31	120	29	88	183	106	153	41	82	127	484	242	226
10.5 RA Refrigeración y ambiental	100	73	33	103	12	35	8	20	84	359	106	101	14	0	0
11 (10 - 12) R Retornos	100	173	84	117	33	56	68	59	89	175	101	103	113	50	42
12 (10 - 11) EJI Evapotranspiración inducida por los usos	100	48	89	78	72	97	97	165	114	162	102	72	62	115	80
13 ST Salidas del Territorio	100	379	82	106	41	43	52	6	31	77	91	502	79	60	66
14 E Más/menos el incremento del stock de lagos, embalses y acuíferos	100		0	0	224	22	159	808	144	0	84	0	144	296	1048
15 (12 + 13 + 14) EFRN Empleos Finales de los Recursos Netos	100	320	84	102	46	53	59	29	46	94	93	425	75	68	59
16 (1 + 2) RBT Recursos Brutos Totales	100	196	96	95	84	86	82	58	82	90	97	218	111	88	54
17 (5 + 12 + 13 + 14) (16=17) EBF Empleos Brutos Finales	100	196	96	95	84	86	82	58	82	90	97	218	111	88	54

8.16 Grafo 1. Ciclo Hidrológico Medio en España



Elaboración: Gascó J. M., López-Camacho B., Naredo J.M. 1994

9. RESULTADOS DE LAS CUENTAS EN CALIDAD

Se han realizado las cuentas en calidad anuales para cada cuenca en los tres aspectos que hemos venido considerando en trabajos anteriores: los kilómetros de cauce normalizado de las distintas clases de prepotabilidad de aguas, la potencia osmótica y la potencia salvaje. Se aportan dos novedades:

- La realización de las cuencas año a año y no cuentas medias para el periodo de tiempo del que se dispone de datos, y
- las modificaciones que se han realizado en el programa de explotación del banco de datos de calidad de aguas AQUAL (generado para este trabajo), sobre todo en relación con el algoritmo de obtención de la potencia osmótica.

Con el programa AQUAL, y gracias a la nueva rutina que automatiza la obtención de cuentas año a año, se han obtenido las cuentas correspondientes a cada río de los que se dispone de datos suficientes. En total han resultado 2716 cuentas correspondientes a los años 1980 a 1993.

Las cuentas para cada río se han revisado estableciéndose un rellenado de series en las que se presentaban lagunas inferiores a la mitad de los años; las que tenían mayores deficiencias se han desechado. Las cuentas rellenadas corresponden a los ríos: Valdezogues, Guadalmez, Matachel, Ribera de Huelva, Cinca, Vero, y Clamor Amarga. Destacamos también la falta de datos anteriores a 1990 en la Cuenca Sur.; al menos en los datos que se nos han suministrado

Por integración directa de las cuentas de los ríos pertenecientes a una cuenca hidrográfica se han obtenido las correspondientes a estas, información que se adjunta como tablas.

Aqual 2.0

En la nueva versión del programa AQUAL, desarrollada también para la Dirección General de Calidad de las Aguas, pero ahora en el marco del Ministerio de Medio Ambiente, se han realizado las siguientes mejoras:

- mejora del algoritmo de obtención de la potencia osmótica en las cuentas de calidad.
- Adición de un nuevo procedimiento en el menú de “Metodología” para la realización automática de las cuentas de todos los ríos de la cuenca que disponga de datos

La mejora del algoritmo de la cuenta en calidad parte de la intención manifiesta en AQUAL v.1.0 de desarrollar una cuenta en calidad que atendiese a los distintos tramos de la cuenca, lo que provocaba la consideración de flujos teóricos externos (cuyo potencial osmótico equivalente se evaluaba) que nos hicieran pasar de los caudales de conductividad iniciales a los finales. Dado que en la red hidrográfica española se da el caso de reducción del caudal con mejora de la salinidad en algunos tramos, aparecían conductividades irreales. Para remediar esta situación se ha decidido implementar un algoritmo que calcula la potencia osmótica para el conjunto de del río considerado independientemente de los tramos que posea.

La adición de un nuevo procedimiento denominado “Cuentas en calidad, automatizadas para cada cuenca” ha sido motivado por la necesidad de realizar multitud de cuentas en calidad para diferentes ríos y años. Esto, realizado con el procedimiento anterior “Cuentas Calidad” (que se mantiene para una información más detallada), obligaba a ir seleccionando cada río y cada año que se desease, haciendo muy tediosa y lenta la obtención de cuentas para las distintas cuencas (por integración de las de los ríos constituyentes) y los distintos años (importes para la consideración de la evolución temporal). Gracias a la estructura modular del programa AQUAL la ampliación no ha presentado mayores problemas.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

9.1 Cuadro C.I. Síntesis de las cuentas en calidad según nivel de salinización en Km-Cn

DS/m	0-0,25	0,25-0,75	0,75-2,25	+2,25			
CUENCA	C1	C2	C3	C4	Ct	L	Lt
Norte	72.353	7.869	464	0	80.686	1.993	7.622
Duero	49.209	53.908	1.112	0	104.229	2.829	9.168
Tajo	167	1.035	18.508	516	20.226	2.173	7.944
Guadiana	171	4.503	4.837	1.050	10.561	3.186	5.804
Guadalquivir	631	3.052	18.437	3.396	25.516	2.783	6.555
Sur	-	-	-	-	-	-	-
Segura	182	1.856	1.636	420	4.095	727	1.396
Júcar	51	1.323	5.036	2.337	8.747	1.779	4.649
Ebro	7.133	33.293	105.957	0	146.413	4.427	11.76
Pir.Oriental	56	1.167	2.167	1.018	4.408	1.043	3.487
TOTAL	129.953	108.006	158.154	8.767	404.881	20.940	60.215

NOTAS: La cuenca Sur no se considera por problemas para disponer de datos correctos en soporte magnético.

Las columnas C1 y C4 recogen los km-cn, para cada una de las cuencas y el total, correspondientes a las 4 clases de salinidad consideradas. Ct recoge el total de km-cn considerados en la cuenca.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

9.2 Cuadro C.II. Datos de Partida

CUENCA	Qp	Qs	Qm	Qe	E	Ces	CEm	He	Hm	Hs
Norte	1.705	710	730	750	0,44	0,16	0,32	926	363	0
Duero	1.613	250	351	452	0,28	0,40	0,42	1.565	918	240
Tajo	1.132	47	148	249	0,22	0,33	0,78	1.252	705	170
Guadiana	1.071	60	132	203	0,19	1,90	0,99	693	426	0
Guadalquivir	1.179	10	117	224	0,19	2,29	1,90	979	368	0
Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segura	227	3	16	30	0,13	2,87	1,59	1.071	416	0
Júcar (*)	741	41	68	96	0,13	8,95	4,70	1.041	509	0
Ebro	1.623	193	333	473	0,29	0,98	0,98	1.378	586	0
Pir. Oriental	323	44	52	61	0,19	1,74	1,41	1.016	350	0
TOTAL	9.623	1.358	1.947	2.937						

NOTAS: Q caudal en m³/s: p de la precipitación, s de salida (de la/s última/s estación/s de aforo), m medio ($[Q_e + Q_s]/2$, de entrada (Qp.E).

E coeficiente de escorrentía.

H altura en M: e de entrada (media de las cabeceras de los ríos), m media (media de las estaciones de aforo, asumiendo que son representativas de los cauces), s de salida (nivel del mar excepto para Duero y Tajo).

(*) En el Júcar si se usan series más antiguas la conductividad media es mucho menor.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

Cuadro CIII. Potencia Hidráulica, osmótica y total por unidad de caudal asociada a la entrada, media y salida de la cuenca

CUENCA	P'he	P'hm	P'hs	P'oe	P'om	P'os	P'te	P'tm	P'ts
Norte	9.705	3.548	0	1.970	1.958	1.964	11.045	5.506	1.964
Duero	15.337	8.996	2.352	1.970	1.955	1.955	17.307	10.951	4.307
Tajo	12.270	6.996	1.666	1.970	1.942	1.958	14.240	8.851	3.624
Guadiana	6.791	4.175	0	1.970	1.934	1.901	8.761	6.109	1.901
Guadalquivir	9.594	3.606	.	1.970	1.901	1.886	11.564	5.507	1.886
Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segura	10.496	4.077	0	1.970	1.912	1.865	12.466	5.989	1.865
Júcar	10.202	4.988	0	1.970	1.799	1.644	12.172	6.787	1.644
Ebro	13.504	5.743	0	1.970	1.934	1.934	15.474	7.677	1.934
Pirineos Orientales	9.957	3.430	0	1.970	1.919	1.907	11.927	5.349	1.907
TOTAL	11.276	5.079	2.242	1970	1.938	1.939	13.246	6.953	2.359

NOTAS: P': potencia por unidad de caudal.
h: hidráulica, o: osmótica, t: total.
e: asociada a la entrada, m: media, s: asociada a la salida.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

Cuadro C.IV. Potencia (MW) hidráulica, osmótica y total asociada a la entrada, media y salida de la cuenca

CUENCA	P'he	P'hm	P'hs	P'oe	P'om	P'os	P'te	P'tm	P'ts
Norte	6.806	2.589	0	1.477	1.429	1.394	8.823	4.019	1.394
Duero	6.932	3.157	588	890	686	488	7.822	3.843	1.076
Tajo	3.055	1.022	78	490	287	92	3.545	1.309	170
Guadiana	1.378	551	0	399	255	114	1.778	806	114
Guadalquivir	2.149	421	0	441	222	18	2.590	644	18
Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segura	314	65	0	59	30	5	373	95	5
Júcar	979	339	0	189	122	67	1.168	461	67
Ebro	6.387	1.912	0	931	644	373	7.319	2.556	373
Pirineos Orientales	607	178	0	120	99	83	727	278	83
TOTAL	28.607	10.234	666	4.997	3.774	2.634	33.605	14.011	3.300

NOTAS: P': potencia por unidad de caudal.
h: hidráulica, o: osmótica, t: total.
e: asociada a la entrada, m: media, s: asociada a la salida.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

Cuadro C.V. Detalle de las pérdidas porcentuales de cantidad respecto a las entradas por precipitación y por escorrentía y de potencia osmótica unitaria y total

CUENCA	Pérdidas de cantidad respecto a las entradas por:		Pérdidas de potencia osmótica	
	Unitaria	Escorrentía	Unitaria	Total
	$\frac{Q_p - Q_s}{Q_p} \cdot 100$	$\frac{Q_e - Q_s}{Q_e} \cdot 100$	$\frac{P_e^1 - P_{os}^1}{P_{oe}^1} \cdot 100$	$\frac{P_{oe} - P_{os}}{P_{oe}} \cdot 100$
Norte	58,4	5,3	0,3	5,6
Duero	84,5	44,7	0,8	45,2
Tajo	95,8	81,1	0,6	81,3
Guadiana	94,4	70,4	3,5	71,4
Guadalquivir	99,1	95,5	4,3	95,9
Sur	-	-	-	-
Segura	98,7	90,0	5,3	91,5
Júcar	94,5	57,3	16,5	64,6
Ebro	88,2	59,2	1,8	59,9
Pirineos Orientales	86,4	27,9	3,2	30,8
TOTAL	85,9	46,5	1,6	47,3

9.3 Cuadro C.VI. Parámetros de Calidad de las Aguas

Metodología	TOTAL NACIONAL		
Estadísticas			
PARAMETRO	UD	Media simple	Media ponderada
DQO (PERMANGANATO)	mg/l	94	10.5
DB05	mg/l	10.2	10.2
COLIFORMES TOTALES	n/100c	18.123	12.650
FOSFATOS	mg/l	1.32	1.24
POTASIO	mg/l	6.9	6.7
AMONIO	mg/l	1.31	1.41
NITRATOS	mg/l	8.2	8.2
DETERGENTES	mg/l	0.15	0.16
ACEITES Y GRASAS	mg/l	1.2	1.8
FENOLES	mg/l	0.005	0.006
CADMIO	mg/l	0.0028	0.0070
COBRE	mg/l	0.07	0.20
CROMO TOTAL	mg/l	0.002	0.002

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

9.4 Cuadro VIII. Resumen de los principales datos exigibles para la Potabilidad del agua según el "Código Alimentario Español".

	Conveniente (Valor máximo)	Límite máximo admisible
PROPIEDADES FÍSICAS		
Olor	inodora	inodora
Sabor	insípida	insípida
Color	5	15
Turbidez	5	10
<i>Radiactividad</i>		10 ⁴ microcurios/ litro
<i>Emisores de radiación</i>		
PROPIEDADES QUÍMICAS		
pH	de 7 a 8,5	de 6,5 a 9,2
<i>Componentes (ppm)</i>		
Residuo seco a 110° C	750	1.500
Cloruros de ion cloro	250	350
Sulfatos de ion sulfato	200	400
Nitratos de ion nitrato	-	30
Calcio de ion calcio	100	200
Magnesio de ion magnesio	50	100
Hierro + Manganeso	0,20	0,30
Oxígeno absorbido del permanganato	-	3
<i>Componentes extraños tolerados (ppm)</i>		
Aluminio (sólo en aguas tratadas)	No superior al inicial	
Cobre	0	1,50
Cinc	0	1,50
Plomo	0	0,10
Selenio	0	0,05
Arsénico	0	0,20
Cromo		0,05
Flúor	1	1,50
Cianuros	0	0,01
Fenoles	0	0,001
<i>Componentes extraños prohibidos</i>		
Fosfatos, nitritos, amoníaco, aminas, sulfuros, hidrocarburos, grasas y detergentes.		Límite máximo
<i>Microbiología</i>		
a) Número de colonias desarrolladas en agar nutritivo a 37° C a las veinticuatro horas.		1.000 por cc
b) Número de bacterias coliformes (título colibacilar presuntivo).		2 en 100 cc
c) Bacterias anaerobias		Ausencia total
d) Bacterias potencialmente patógenas		Ausencia total

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

Cuadro CIX. Características límites admitidas

	<u>RIO PROTEGIDO</u>	<u>RIO VIGILADO</u>	<u>RIO NORMAL</u>
COLOR en mg/l. de Pt.	menor de 20	menor de 40	menor de 60
TEMPERATURA en °C	menor de 25 (*)	menor de 25 (*)	menor de 30
pH comprendido entre	6,5 y 8,7	5,3 y 9	5 y 10
TURBIEDAD en sílice	menor de 1	menor de 4	menor de 6
DUREZA en °F	menor de 20	menor de 30	menor de 40
MATERIAS SUSPENSION en mg/l	menor de 30	menor de 60	menor de 100
RESISTIVIDAD en $\Omega \text{ cm}^2/\text{cm}$ a 18 °C	mayor de 1.500	mayor de 750	—
DEMANDA RIOQUIMICA OXÍGENO en 5 días a 20 °C en mg/l de O_2	menor de 10	menor de 15	menor de 30
OXIGENO DISUELTO en mg/l de NH_3	menor de 0,5	menor de 1	—
NITROGENO en mg/l de $\text{N}\square_2$	menor de 100	menor de 200	—
CLORUROS en mg/l. de Cl.	menor de 200	menor de 400	—
ARSENICO en mg/l. de As	menor de 0,2	menor de 4	—
CROMO en mg/l. de Cr^{+6}	menor de 0,05	menor de 0,2	—
CIANUROS en mg/l. de CN	menor de 0,01	menor de 0,1	—
FLUORUROS en mg/l. de F	menor de 1,5	menor de	—
PLOMO en mg/l. de Pb	menor de 0,1	menor de 0,5	—
SELENIO en mg/l. de Se	menor de 0,05	menor de 0,4	—
COBRE en mg/l. de Cu	menor de 0,05	menor de 3	—
MANGANESO en mg/l de Mn.	menor de 0,05	menor de 0,4	—
HIERRO en mg/l. de Fe	menor de 0,1	menor de 5	—
ZINC en mg/l. de Zn	menor de 0,5	menor de 15	—
PUTRESCIBILIDAD, sin decolorar en el azul de metileno a 30 °C	en 7 días	en 5 días	—
MATERIA ORGANICA OXIDABLE al permanganato, en mg/l. de O_2	menor de 2	menor de 4	—
FENOLES en mg/l. de fenol	menor de 0,001	menor de 0,002	—
ACEITES Y GRASAS en mg/l.	negativo	menor de 5	—
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	exento de gérmenes patógenos	exento de gérmenes de carbunco, tuberculosis, tifus y paratifas	—

(*) En ríos salmoneros la temperatura será menor de 20 °C

9.5 Mapas C.I.1. Cuenca Norte

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

COLIFORMES TOTALES n/100cc

Cuenca:Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? █
35000

0



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

DB05

mg/l

Cuenca:Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? █
20



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

DQO (PERMANGANATO) mg/l

Cuenca:Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? █
20

0



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

POTASIO

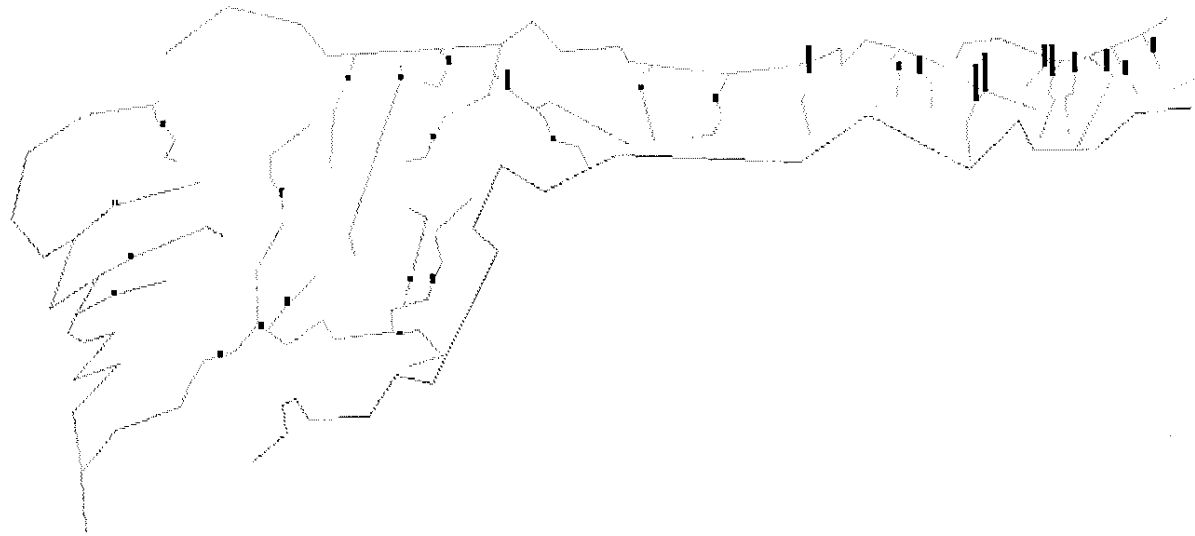
mg/l

Cuenca:Norte de Españ Anual

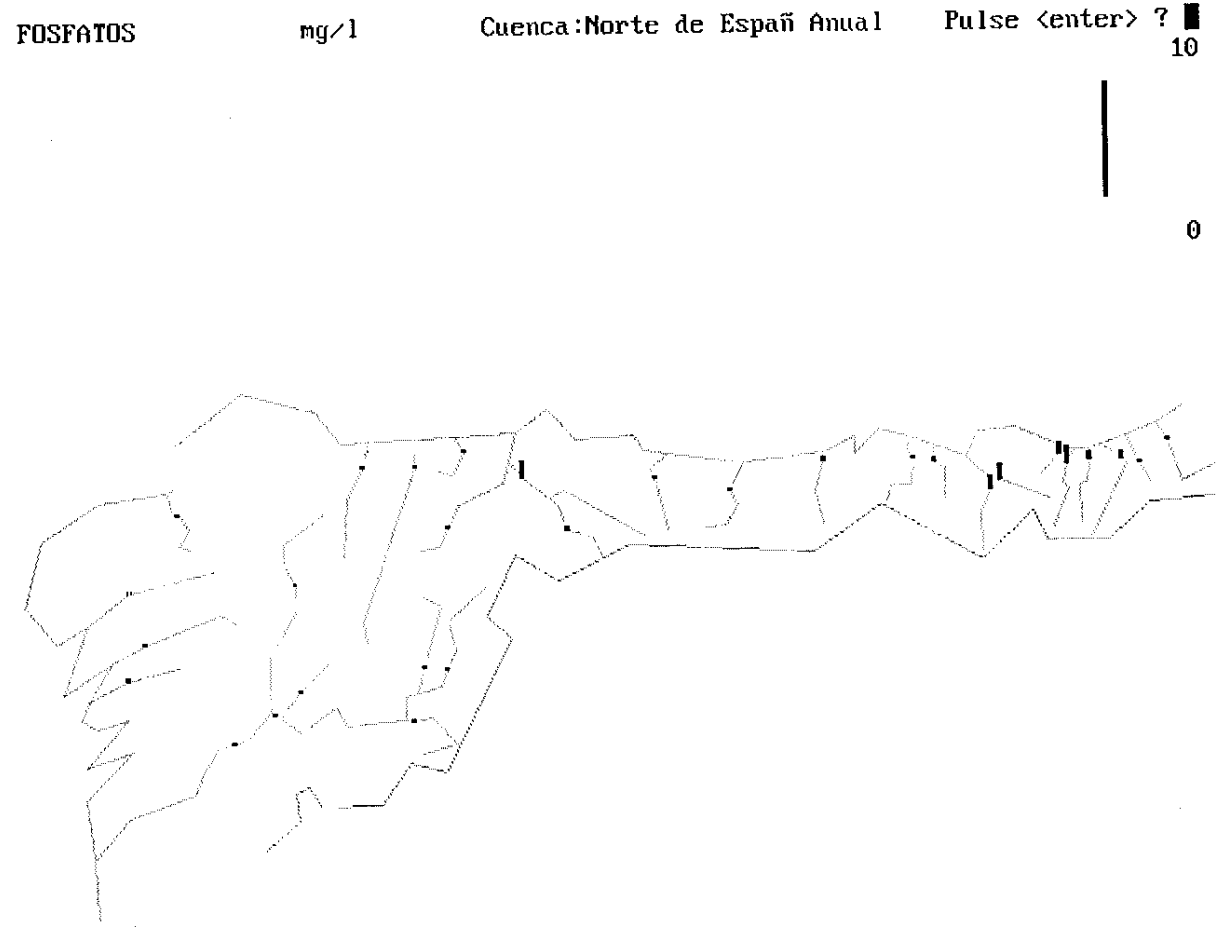
Pulse <enter> ? ■

10

0

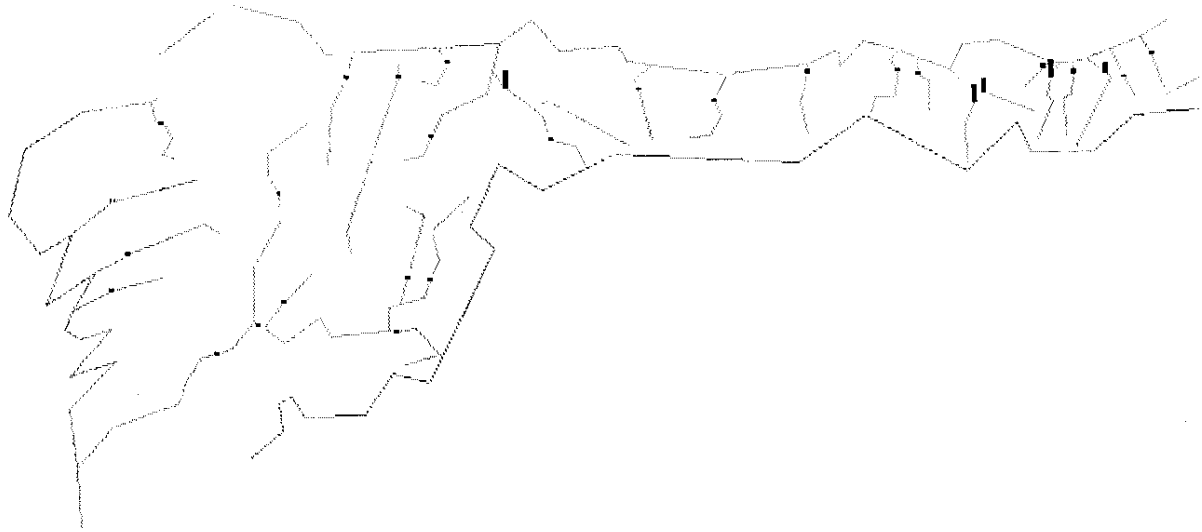


CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

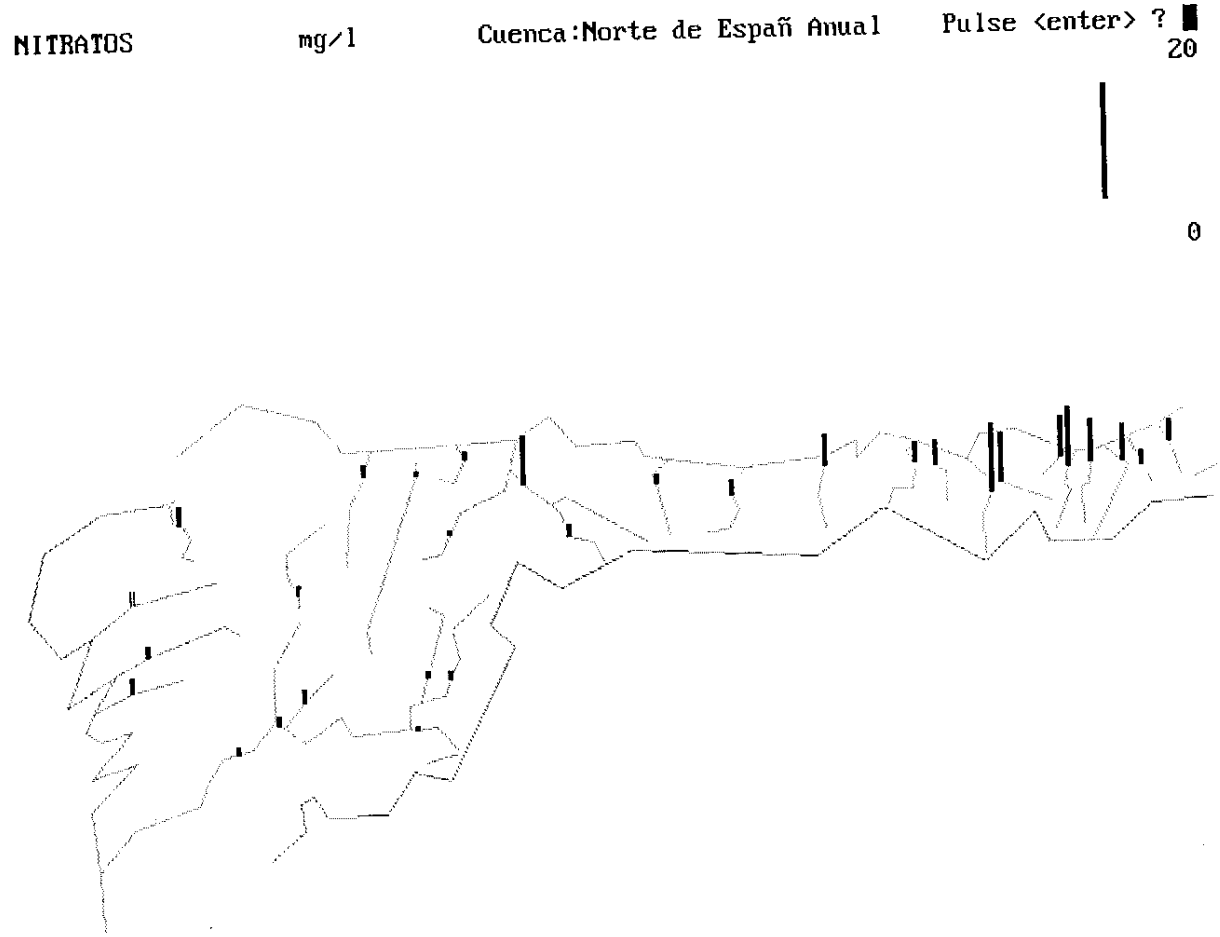


CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

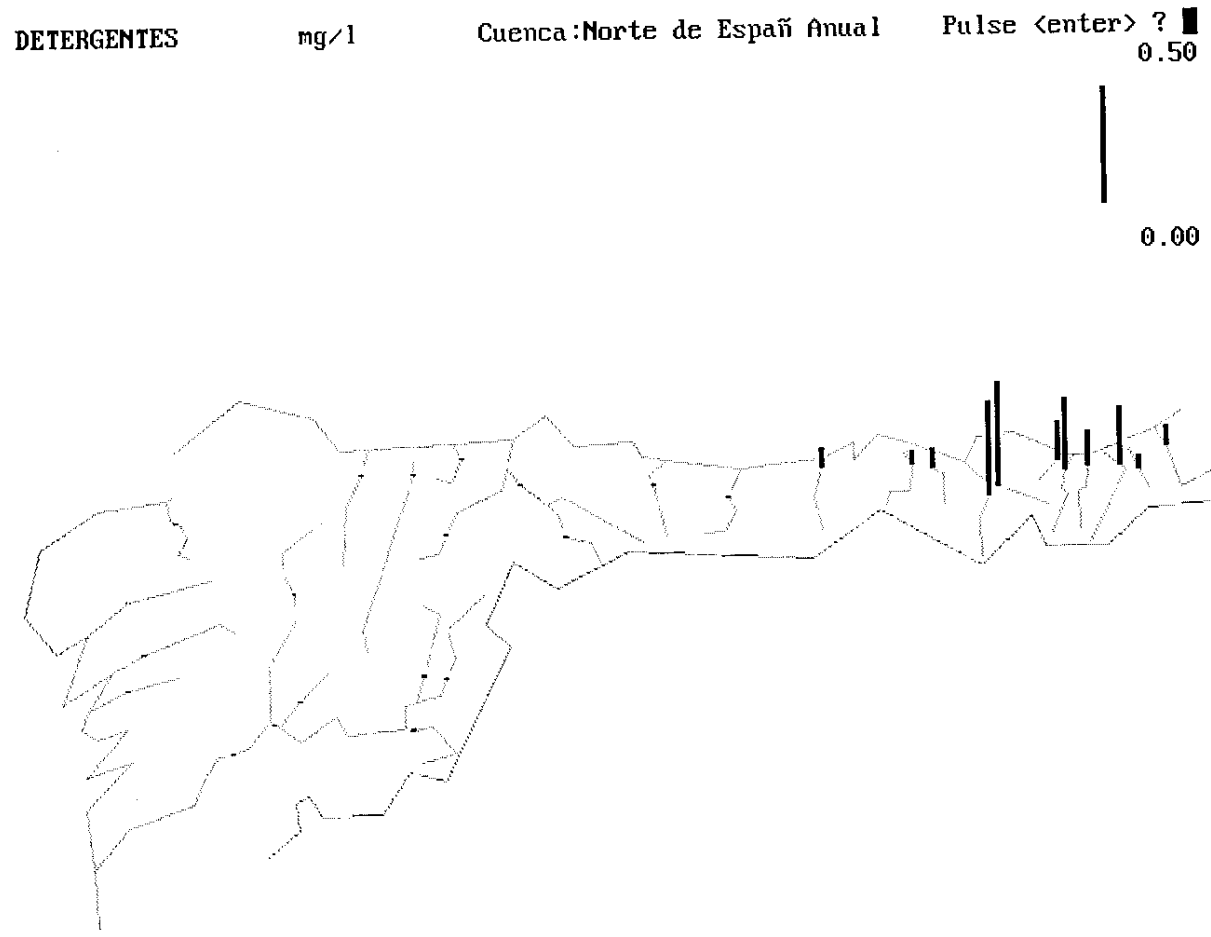
AMONIO mg/l Cuenca:Norte de Españ Anual Pulse <enter> ? █
10



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

FENOLES

mg/l

Cuenca:Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? ■

0.100

0.000



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

CADMIO

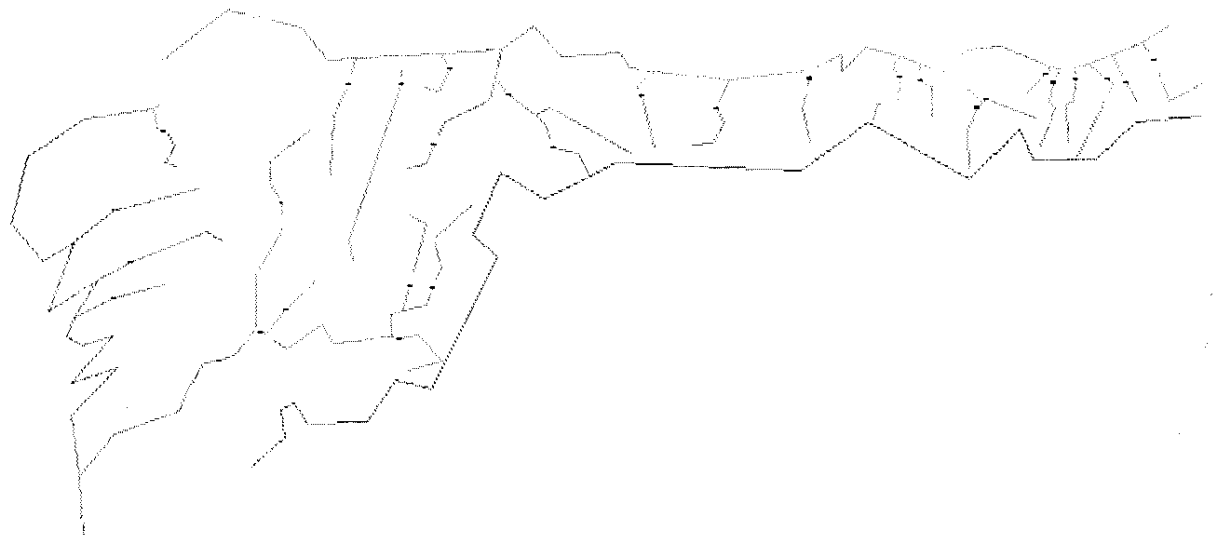
mg/l

Cuenca:Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? ■

0.100

0.000



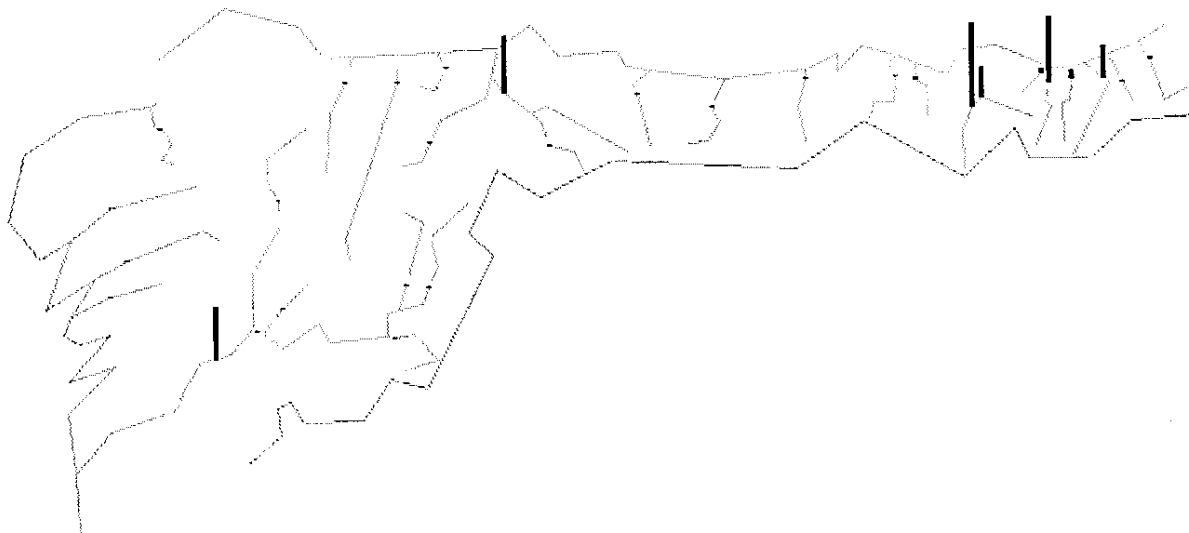
CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

ACEITES Y GRASAS mg/l

Cuenca: Norte de Españ Anual

Pulse <enter> ? █
10

0



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

COBRE

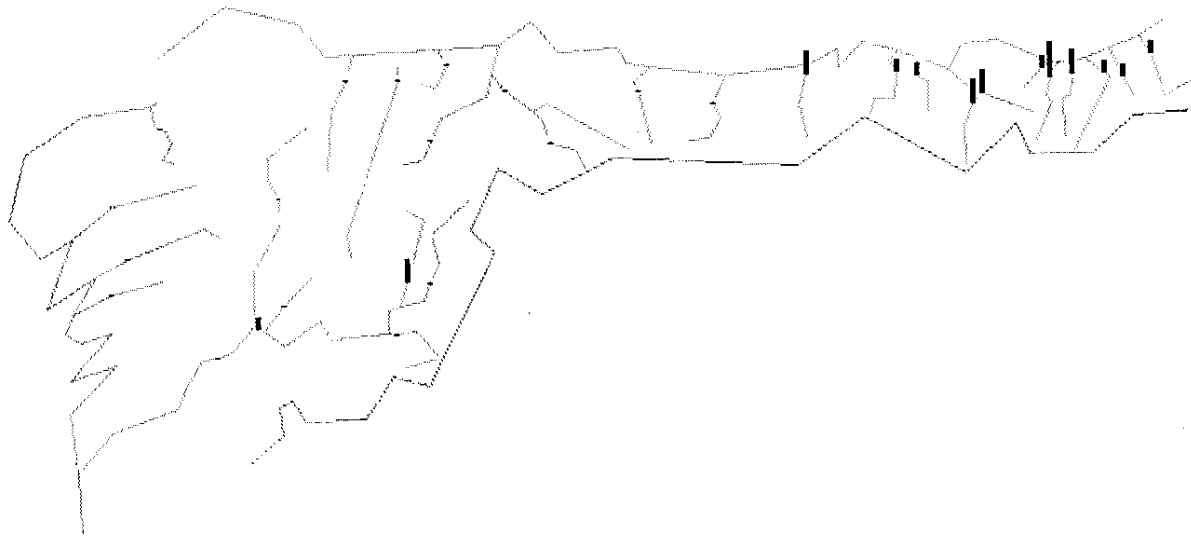
mg/l

Cuenca:Norte de Españ Annual

Pulse <enter> ? █

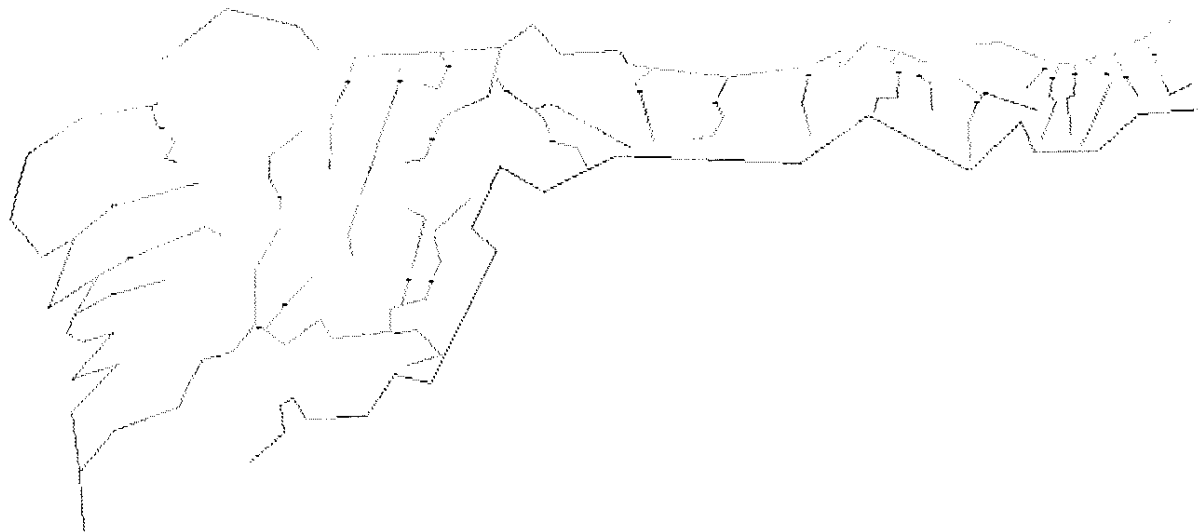
0.100

0.000



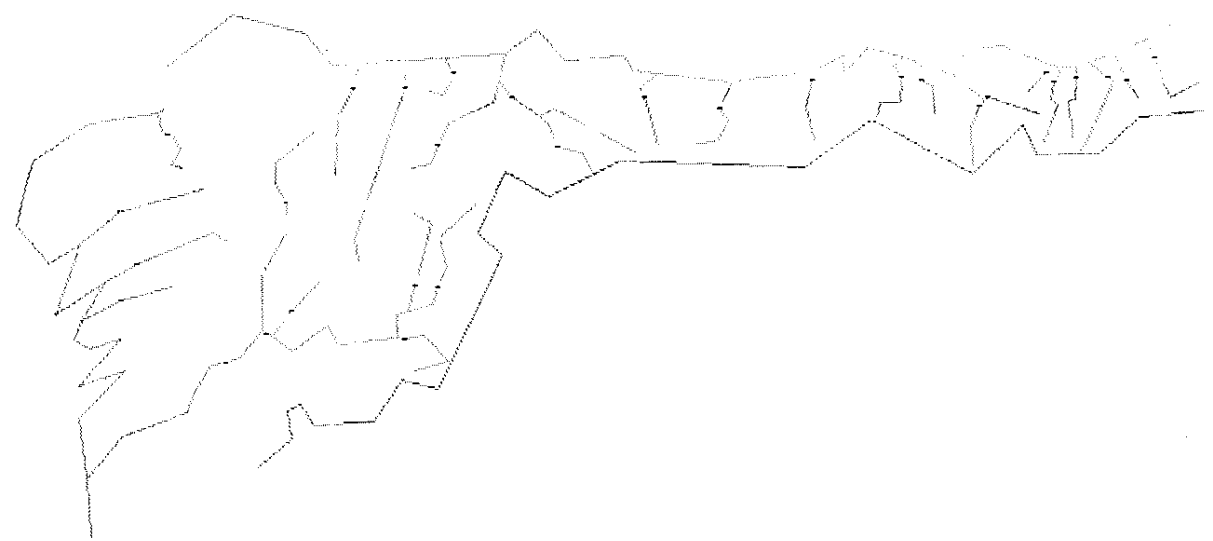
CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

CROMO TOTAL mg/l Cuenca:Norte de Españ Anual Pulse <enter> ? ■
0.100
0.000



CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

CROMO TOTAL mg/l Cuenca:Norte de Españ Anual Pulse <enter> ? █
0.100
0.000



10. RESULTADOS DE LAS CUENTAS MONETARIAS

10.1 Cuadro M.I. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes y funciones

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL	Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
Administración Central	138.049.063	126.122.721	4.679.657	42.593.265	78.849.799	11.926.342	6.505.539	454.305	4.966.498
Confederación Hidrográficas	22.494.452	22.494.452	3.456.170		19.038.282				
Comunidades Autónomas	110.911.359	62.595.602	39.639.390	6.402.989	16.553.223	48.315.757	47.725.057		590.700
Diputaciones, Cabildos y Consejos Insulares	10.155.356	7.655.982	7.655.982			2.499.374	2.499.374		
Ayuntamientos	112.460.998	75.197.301	75.197.301			37.263.697	37.263.697		
Empresas	172.337.644	172.337.644	172.337.644						
TOTAL	566.408.872	466.403.702	302.966.144	48.996.254	114.441.304	100.005.170	93.993.667	454.305	5.557.198

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales

A 1- Producción Agua Abastecimiento

A2 - Hidráulica Agrícola

A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración

B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva

B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público

B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.2 Cuadro M.II. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por todos los agentes por funciones y capítulos económicos.

AÑO: 1991

Miles de pesetas

AGENTES	TOTAL GENERAL	Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	103.496.171	94.536.944	76.940.314	2.416.011	15.180.619	8.959.227	8.658.060	35.246	265.921
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	131.966.942	112.802.253	110.049.154	286.660	2.466.439	19.164.689	19.131.210	131	33.348
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	2.697.232	2.396.689	2.375.600	5.764	15.325	300.543	298.865		1.678
4.1. Al Estado									
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma									
4.4. A Corporaciones locales									
4.5. A Empresas Públicas									
4.6. A Empresas Privadas									
4.7. A Familias e Instituciones	92.987	45.093	26.329	3.636	15.128	47.894	46.216		1.678
4.8. Al Exterior	2.152	2.152	52	2.100					
4.9. A Otros (sin desagregar)	2.602.093	2.349.444	2.349.219	28	197	252.649	252.649		
C.6. INVERSIONES REALES	326.924.677	255.523.625	113.470.656	45.275.466	96.777.503	71.401.052	65.738.276	418.928	5.243.848
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	1.323.848	1.144.190	130.420	1.012.353	1.417	179.658	167.256		12.402
7.1. Al Estado									
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma									
7.4. A Corporaciones locales									
7.5. A Empresas Públicas									
7.6. A Empresas Privadas									
7.7. A Familias e Instituciones	842.507	829.748	8.621	820.151	976	12.759	357		12.402
7.8. Al Exterior	54.793	54.793		54.793					
7.9. A Otros (sin desagregar)	426.548	259.649	121.799	137.409	441	166.899	166.899		
TOTAL	566.408.870	466.403.701	302.966.144	48.996.254	114.441.303	100.005.169	93.993.667	454.305	5.557.197

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales

A1- Producción Agua Abastecimiento

A2 - Hidráulica Agrícola

A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración

B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva

B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público

B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.3 Cuadro M.III.1. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Administración Central

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL	Miles de pesetas.							
		Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	3.705.007	2.428.190	159.794	1.340.832	927.564	1.276.817	1.183.147	35.246	58.424
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	668.593	395.535	7.175	216.914	171.446	273.058	262.128	131	10.799
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	5.943.249	5.233.041	182.598	1.386.040	3.664.403	710.208	308.777		401.431
4.1. Al Estado	5.842.648	5.230.941	182.598	1.383.940	3.664.403	611.707	210.276		401.431
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma									
4.4. A Corporaciones locales									
4.5. A Empresas Públicas									
4.6. A Empresas Privadas									
4.7. A Familias e Instituciones									
4.8. Al Exterior	2.100	2.100		2.100					
4.9. A Otros (sin desagregar)	98.501					98.501	98.501		
C.6. INVERSIONES REALES	133.524.862	123.246.895	4.512.687	40.983.419	77.750.789	10.277.967	4.961.764	418.928	4.897.275
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	5.256.527	2.463.082	95.317	708.010	1.659.755	2.793.445	2.682.538		110.907
7.1. Al Estado	2.123.020	1.924.066	80.570	560.267	1.283.229	198.954	111.763		87.191
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma	210.716					210.716	210.716		
7.4. A Corporaciones locales	2.872.791	489.016	14.747	97.743	376.526	2.383.775	2.360.059		23.716
7.5. A Empresas Públicas									
7.6. A Empresas Privadas									
7.7. A Familias e Instituciones	50.000	50.000		50.000					
7.8. Al Exterior									
7.9. A Otros (sin desagregar)									
TOTAL	149.098.238	133.766.743	4.957.571	44.635.215	84.173.957	15.331.495	9.398.354	454.305	5.478.836

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales

A 1- Producción Agua Abastecimiento

A2 - Hidráulica Agrícola

A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración

B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva

B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público

B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.4 Cuadro M.III.2. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total consolidado por todos los agentes por funciones y capítulos económicos. Confederaciones Hidrográficas

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL	Miles de pesetas.				Total	B1	B2	B3
		Total	A1	A2	A3				
C.1. GASTOS DE PERSONAL	15.894.268	15.894.268	2.148.273		13.745.995				
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	2.635.780	2.635.780	422.603		2.213.177				
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	12.330	12.330	1.202		11.128				
4.1. Al Estado									
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma									
4.4. A Corporaciones locales									
4.5. A Empresas Públicas									
4.6. A Empresas Privadas									
4.7. A Familias e Instituciones	12.278	12.278	1.150		11.128				
4.8. Al Exterior	52	52	52						
4.9. A Otros (sin desagregar)									
C.6. INVERSIONES REALES	3.952.074	3.952.074	884.092		3.067.982				
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	2.097.143	2.097.143			2.097.143				
7.1. Al Estado									
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma	1.830.826	1.830.826			1.830.826				
7.4. A Corporaciones locales	266.320	266.320			266.320				
7.5. A Empresas Públicas									
7.6. A Empresas Privadas									
7.7. A Familias e Instituciones									
7.8. Al Exterior									
7.9. A Otros (sin desagregar)									
TOTAL	24.591.595	24.591.595	3.457.372		21.135.425				

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales

A 1- Producción Agua Abastecimiento

A2 - Hidráulica Agrícola

A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración

B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva

B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público

B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.5 Cuadro M.III.3. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, funciones y capítulos económicos. Comunidades Autónomas

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL	Miles de pesetas.							
		Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	5.255.222	3.668.923	2.086.684	1.075.179	507.060	1.586.299	1.378.802		207.497
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	1.919.771	1.001.732	850.170	69.746	81.816	918.039	895.490		22.549
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	4.059.976	308.613	139.093	150.530	18.990	3.751.363	3.355.583		395.780
4.1. Al Estado									
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma	39.775	25.157	21.131		4.026	14.618	14.618		
4.4. A Corporaciones locales	3.461.632	123.104	113.562		9.542	3.338.528	3.338.528		
4.5. A Empresas Públicas	492.308	98.206		98.206		394.102			394.102
4.6. A Empresas Privadas	50.533	50.533	648	48.660	1.225				
4.7. A Familias e Instituciones	14.592	11.290	3.654	3.636	4.000	3.302	1.624		1.678
4.8. Al Exterior									
4.9. A Otros (sin desagregar)	1.136	322	97	28	197	814	814		
C.6. INVERSIONES REALES	102.734.927	56.945.699	36.694.920	4.292.047	15.958.732	45.789.228	45.442.654		346.574
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	24.717.493	9.977.330	6.527.068	2.022.591	1.427.671	14.740.163	14.342.323		397.840
7.1. Al Estado	265.000	265.000			265.000				
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma	800.337	379.994	240.296	23.937	115.761	420.343	420.343		
7.4. A Corporaciones locales	18.638.275	5.223.640	3.981.553	205.141	1.036.946	13.414.635	13.414.475		160
7.5. A Empresas Públicas	2.725.365	2.340.086	2.301.354	30.186	8.546	385.279			385.279
7.6. A Empresas Privadas	1.302.805	800.974		800.974		501.831	501.831		
7.7. A Familias e Instituciones	787.567	774.808	3.681	770.151	976	12.759	357		12.402
7.8. Al Exterior	54.793	54.793		54.793					
7.9. A Otros (sin desagregar)	143.350	138.034	184	137.409	441	5.316	5.316		
TOTAL	138.687.389	71.902.297	46.297.935	7.610.093	17.994.269	66.785.092	65.414.852		1.370.240

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales
 A1- Producción Agua Abastecimiento
 A2 - Hidráulica Agrícola
 A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración
 B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva
 B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público
 B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.6 Cuadro M.III.4. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Diputaciones, Cabildos y Consejos Insulares.

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL				Miles de pesetas.				
		Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	327.742	280.819	280.819			46.923	46.923		
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	77.943	62.580	62.580			15.363	15.363		
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	45.969	17.038	17.038			28.931	28.931		
4.1. Al Estado									
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma									
4.4. A Corporaciones locales	37.569	16.138	16.138			21.431	21.431		
4.5. A Empresas Públicas									
4.6. A Empresas Privadas									
4.7. A Familias e Instituciones	8.400	900	900			7.500	7.500		
4.8. Al Exterior									
4.9. A Otros (sin desagregar)									
C.6. INVERSIONES REALES	9.741.271	7.311.683	7.311.683			2.429.588	2.429.588		
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	1.309.783	727.440	727.440			582.343	582.343		
7.1. Al Estado	74.326					74.326	74.326		
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma	61.740	61.740	61.740						
7.4. A Corporaciones locales	1.156.584	648.567	648.567			508.017	508.017		
7.5. A Empresas Públicas	17.133	17.133	17.133						
7.6. A Empresas Privadas									
7.7. A Familias e Instituciones									
7.8. Al Exterior									
7.9. A Otros (sin desagregar)									
TOTAL	11.502.708	8.399.560	8.399.560			3.103.148	3.103.148		

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales
 A1- Producción Agua Abastecimiento
 A2 - Hidráulica Agrícola
 A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración
 B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva
 B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público
 B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.7 Cuadro M.III.5. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Ayuntamientos.

AÑO: 1991

AGENTES	TOTAL GENERAL				Miles de pesetas.				
		Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	23.471.608	17.422.419	17.422.419			6.049.189	6.049.189		
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	51.418.258	33.460.029	33.460.029			17.958.229	17.958.229		
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	10.765.185	7.699.962	7.699.962			3.065.223	3.065.223		
4.1. Al Estado	629.399	492.024	492.024			137.375	137.375		
4.2. A la Seguridad Social	180.974	109.527	109.527			71.447	71.447		
4.3. A Comunidad Autónoma	363.891	43.271	43.271			320.620	320.620		
4.4. A Corporaciones locales	319.903	233.459	233.459			86.444	86.444		
4.5. A Empresas Públicas	4.335.086	2.559.731	2.559.731			1.775.355	1.775.355		
4.6. A Empresas Privadas	2.375.759	1.892.203	1.892.203			483.556	483.556		
4.7. A Familias e Instituciones	57.717	20.625	20.625			37.092	37.092		
4.8. Al Exterior									
4.9. A Otros (sin desagregar)	2.502.456	2.349.122	2.349.122			153.334	153.334		
C.6. INVERSIONES REALES	34.722.821	21.818.551	21.818.551			12.904.270	12.904.270		
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	1.775.805	1.092.402	1.092.402			683.403	683.403		
7.1. Al Estado	295.050	207.835	207.835			87.215	87.215		
7.2. A la Seguridad Social	24.502					24.502	24.502		
7.3. A Comunidad Autónoma	255.635	36.331	36.331			219.304	219.304		
7.4. A Corporaciones locales	191.007	138.681	138.681			52.326	52.326		
7.5. A Empresas Públicas	225.930	225.930	225.930						
7.6. A Empresas Privadas	495.543	357.070	357.070			138.473	138.473		
7.7. A Familias e Instituciones	4.940	4.940	4.940						
7.8. Al Exterior									
7.9. A Otros (sin desagregar)	283.198	121.615	121.615			161.583	161.583		
TOTAL	122.153.677	81.493.363	81.493.363			40.660.314	40.660.314		

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales

A 1- Producción Agua Abastecimiento

A2 - Hidráulica Agrícola

A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración

B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva

B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público

B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.8 Cuadro M.III.6. Tabla de gastos en la gestión del agua. 1991. Gasto Nacional Total por agentes, por funciones y capítulos económicos. Empresas.

AÑO: 1991

Miles de pesetas.

AGENTES	TOTAL GENERAL	Total	A1	A2	A3	Total	B1	B2	B3
C.1. GASTOS DE PERSONAL	54.842.325	54.842.325	54.842.325						
C.2. COMPRA DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	75.246.597	75.246.597	75.246.597						
C.3. GASTOS FINANCIEROS									
C.4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES									
4.1. Al Estado									
4.2. A la Seguridad Social									
4.3. A Comunidad Autónoma									
4.4. A Corporaciones locales									
4.5. A Empresas Públicas									
4.6. A Empresas Privadas									
4.7. A Familias e Instituciones									
4.8. Al Exterior									
4.9. A Otros (sin desagregar)									
C.6. INVERSIONES REALES	42.248.723	42.248.723	42.248.723						
C.7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL									
7.1. Al Estado									
7.2. A la Seguridad Social									
7.3. A Comunidad Autónoma									
7.4. A Corporaciones locales									
7.5. A Empresas Públicas									
7.6. A Empresas Privadas									
7.7. A Familias e Instituciones									
7.8. Al Exterior									
7.9. A Otros (sin desagregar)									
TOTAL	172.337.645	172.337.645	172.337.645						

A - Gestión Recursos Hídricos Continentales
 A1- Producción Agua Abastecimiento
 A2 - Hidráulica Agrícola
 A3 - Regulación de Aguas

B - Saneamiento y Depuración
 B1 - Saneamiento y Depuración en la red colectiva
 B2 - Saneamiento y Depuración de aguas residuales excepto las de red colectiva de tipo público
 B3 - Protección y Gestión de la calidad de las aguas lacustres y subterráneas

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.9 Cuadro M.IV. Cuentas del sector agua en términos de Contabilidad Nacional Millones de pesetas. Año 1991.

	AACC			CCAA	CCLL	AAPP	EMPRESAS	SECTOR
	AACC	CCHH	TOTAL					
CUENTA DE PRODUCCIÓN								
RECURSOS								
PRODUCCIÓN TOTAL	4742	20112	24854	7698	77664	1102169	155468	265684
VENTAS		16752	16752		63594	80346	155468	235814
PROD. NO DESTINADA A LA VENTA	4742	3360	8102	7698	14070	29870		29870
TOTAL RECURSOS	4742	20112	24854	7698	77664	110216	155468	265684
EMPLEOS								
CONSUMO INTERMEDIO	669	2636	3304	1920	51496	56720	75247	131967
VALOR AÑADIDO BRUTO C.F.	4704	17476	21550	5778	26168	53495	80221	133717
TOTAL EMPLEOS	4742	20112	24854	7698	77664	110216	155468	165684
CUENTA DE EXPLOTACION								
RECURSOS								
VALOR AÑADIDO BRUTO C.F.	4704	17476	21550	5778	26168	53495	80221	133717
EMPLEOS								
REMUNERACIÓN ASALARIADOS	3705	15894	19599	5255	23799	48654	54842	103496
E.B.E. C.F.	369	1582	1950	523	2368	4842	25379	30221

* El concepto de producción del Sector Empresas corresponde al de la estadística del IVA del I.E.F., más una estimación del Ingreso del Sector Empresas en los territorios no afectados a esa estadística.

** Los datos de ingresos corresponden a los del año 1990 al no disponerse todavía de esta información para el año 1991.

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.9. Cuadro M.IV. Cuentas del sector agua en términos de Contabilidad Nacional Millones de pesetas. Año 1991. (continuación)

	AACC			CCAA	CCLL	AAPP	EMPRESAS	SECTOR
	AACC	CCH H	TOTAL					
CUENTA DE CAPITAL								
RECURSOS *								
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	634	2123	2757	5885	23368	32010**	1798	33808**
EMPLEOS								
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL	133525	3952	137477	102735	44464	284676	42249	326925
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	5257	2097	7354	24717	3086	35157**	0	35157**

* Información parcial

** Totales sin consolidar

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.10 Cuadro M.V. Transferencias asociadas a la gestión del agua. Año 1991

TOTAL TRANSFERENCIAS AÑO 1991 - MILLONES DE PESETAS

	1. RECIBIDAS	2. OTORGADAS	(2-1)
ADM. CENTRAL	206	11202	10996
CONF. HIDROGRAFICAS	9229	2109	-7120
C.C.A.A.	6781	28778	21997
C.C.L.L.	31523	13898	-17625
EMPRESAS	4226	0	-4226
HOGARES	936	0	-936
SIN DESAGREGAR	3086	0	-3086
TOTAL	55987	55987	0

TRANSFERENCIAS CORRIENTES AÑO 1991 - MILLONES DE PESETAS

	1. RECIBIDAS	2. OTORGADAS	(2-1)
ADM. CENTRAL	181	5944	5763
CONF. HIDROGRAFICAS	6472	12	-6459
C.C.A.A.	896	4061	3165
C.C.L.L.	8155	10811	2656
EMPRESAS	2427	0	-2427
HOGARES	93	0	-93
SIN DESAGREGAR	2605	0	-2605
TOTAL	20829	20829	0

TRANSFERENCIAS DE CAPITAL AÑO 1991 - MILLONES DE PESETAS

	1. RECIBIDAS	2. OTORGADAS	(2-1)
ADM. CENTRAL	25	5258	5233
CONF. HIDROGRAFICAS	2757	2096	-661
C.C.A.A.	5885	24717	18832
C.C.L.L.	23368	6087	-20281
EMPRESAS	1799	0	-1799
HOGARES	843	0	-843
SIN DESAGREGAR	481	0	-481
TOTAL	35158	35158	0

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

10.11 Cuadro M.VI. Tabla de balance Recursos/empleos del sector agua. Año 1991

	AACC			CCAA	CCLL	AAPP	EMPRESAS	SECTOR
	AACC	CCHH	TOTAL					
RECURSOS								
INGRESOS GESTION AGUA	0	16752	16752	0	63594	80346	155468	235814
SALDO **	(149098)	(7840)	(156938)	(138687)	(70062)	(313725)	(16870)	(330595)
TOTAL RECURSOS	149098	24592	173690	138687	133656	394071	172338	566409
EMPLEOS	4374	18530	22904	7175	75296	105374	130089	235463
GASTOS CORRIENTES	4374	3952	137477	102735	44464	284676	42249	326925
GASTOS DE CAPITAL	133525	3952	137477	102735	44464	284676	42249	326925
TRANSFERENCIAS CORRIENTES	5943	12	5956	4060	10811	2697	0	2697***
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	5257	2097	7354	24717	3086	1324	0	1324***
TOTAL EMPLEOS	149098	24592	173690	138687	133656	394071	172338	566409

* Los datos de ingresos corresponden a los del año 1990 al no disponerse todavía de esta información para el año 1991

** Saldo que ha de cubrirse en las AAPP con dotaciones presupuestarias ajenas a los ingresos derivados de la gestión del agua y en las empresas con recursos propios o ajenos (subvenciones o endeudamiento)

*** Total consolidado de transferencias otorgadas (comprende, por lo tanto, solo las transferencias netas que hacen las instituciones reseñadas en el cuadro a favor de los hogares y otros).

CUENTAS DEL AGUA EN ESPAÑA

11. PRECIOS DEL AGUA

11.1 Cuadro P.I. Precios medios implícitos derivados de las CAE

CUENCA	(1) RECAUDACIÓN CANON DE REGUL. Y TARIFA Mill. Ptas.	(2) ENTRADAS TOTALES A1 Y A2 Hm3	PRECIO IMPLICITO (BRUTO) Ptas/m3	(3) ENTRADAS NETAS A1 Y A2 Hm3	PRECIO IMPLICITO (NETO) Ptas/m3	(4) RECAUDACION CANON DE VERTIDO Mill. Ptas.	(5) DESCARGAS AA3, AA7 Y AA8 Hm3	PRECIO MEDIO (DESCARGAS) Ptas/m3	(6) UNIDADES DE CONTAMINACIÓN TOTAL (u.c.)	PRECIO MEDIO VERTIDO (u.c.)
1. NORTE	230	662	0,35	449,0	0,51	671,3	507,4	1,32	16.502	40.677,5
2. DUERO	1.450	1.836	0,79	1.118,2	1,30	284,1	8,02	3,54	4.359	65.172,1
3. TAJO	500	1.752	0,29	1.133,6	0,44	2,4	213,5	0,01	6.424	365,8
4. GUADIANA	1.400	2.249	0,62	983,7	1,42	13,9	94,7	0,15	3.990	3.491,2
5. GUADALQUIVIR	2.700	1.895	1,42	1.172,4	2,30	1,7	174,6	0,01	6.934	248,2
6. SUR	710	656	1,08	384,5	1,85	5,5	83,9	0,07	1.193	4.610,2
7. SEGURA	2.800	1.318	2,12	806,8	3,47	58,7	48,8	1,20	1.330	44.139,8
8. JUCAR	210	1.202	0,17	702,3	0,30	108,0	205	0,53	6.064	17.810,0
9. EBRO	2.000	6.269	0,32	3.783,3	0,53	372,0	301,4	1,23	9.228	40.312,1
10. GALICIA COSTA										
11. CAT. CC. II.										
12. BALEARES										
13. CANARIAS										
MEDIA	1.333	1.982	0,80	1.170	1,35	169	190	0,90	6.225	24.091,9
CUENCA	(7) INGRESOS EMPRESAS ABASTEC. Mill.Ptas	(8) INGRESOS TARIFA ABA AYUNTAMI. Mill. Ptas.	(9) INGRESOS TARIFA SA AYUNTAM. Mill. Ptas.	INGRESOS TOTALES SUMINISTR. Mill. Ptas	(10) ENTRADAS TOTALES A.A.3. y 7 Hm3	PRECIO MEDIO SUMINISTRO Ptas/m3				
1. NORTE	12.374,3	7.290,5	2.391,8	22.056,6	368,2	59,90				
2. DUERO	4.097,5	1.855,0	1.477,1	7.429,6	116,2	125,80				
3. TAJO	35.176,0	10.792,5	565,0	46.533,5	369,9	125,80				
4. GUADIANA	3.664,4	2.162,5	565,9	6.392,8	94,5	67,65				
5. GUADALQUIVIR	10.826,6	3.543,0	1.427,8	15.797,4	248,4	63,60				
6. SUR	5.611,8	1.836,5	740,1	8.188,4	178,9	45,77				
7. SEGURA	10.131,9	2.939,1	603,0	13.674,0	112,0	122,09				
8. JUCAR	14.132,8	4.352,6	2.756,2	21.241,6	352,0	60,35				
9. EBRO	7.528,6	3.729,6	1.502,6	12.760,8	153,3	83,24				
10. GALICIA COSTA	2.188,9	1.452,6	0,0	3.641,5	31,8	114,51				
11. CAT. CC. II.	34.746,3	2.558,0	0,0	37.304,3	421,4	88,52				
12. BALEARES	5.800,0	598,8	0,0	6.398,8	44,8	142,83				
13. CANARIAS	14.367,0	3.844,2	0,0	18.211,2	100,1	181,93				
MEDIA	12.357,4	3.611,9	925,3	16.894,6	199,3	93,9				

