

3. LA SITUACIÓN ACTUAL Y LOS PROBLEMAS EXISTENTES Y PREVISIBLES

Como se apuntó en el capítulo introductorio, y una vez descrito en el segundo capítulo el contexto global, geográfico, en sus tres vertientes fisiográfica, socioeconómica e institucional, que caracteriza y condiciona el problema hídrico, en esta tercera parte se llevará a cabo una descripción técnica sobre las circunstancias y situación actual de las aguas en España desde un punto de vista eminentemente descriptivo.

Tal descripción se ocupará en primer lugar del dato básico de cuánta agua hay, dónde está, y cómo es -los recursos hídricos en cantidad y calidad-, para después pasar revista a la situación de los usos, demandas y asignaciones que gravitan sobre estos recursos, a los sistemas de explotación en que se integran recursos y demandas, a los mecanismos de protección del dominio público hidráulico, a la economía, protección y administración del agua, a las infraestructuras y a los fenómenos extremos de sequías e inundaciones. Se concluye el capítulo con una referencia específica al contexto internacional y a la cooperación con Portugal y con un comentario sobre la situación actual en nuestro país de la investigación y desarrollo en recursos hídricos.

3.1. LA SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

3.1.1. Introducción. El concepto de recurso

En los epígrafes que siguen, y tras la exposición de los marcos generales de referencia, describiremos con detalle la situación de los recursos hídricos desde un punto de vista ya específico y cuantitativo. La amplia extensión que se dedicará a su estudio está ciertamente justificada, pues los recursos no son sino el agua que hay, y se comprende que este es un dato esencial, fundamento y condicionante de casi todos los demás.

Con carácter previo a este análisis, es conveniente, no obstante, realizar algunas precisiones terminológicas. Así, la consideración del agua como un recurso, que da título a este epígrafe, remite a su percepción como algo que puede desempeñar distintas funciones, pero éstas han de entenderse en un sentido abstracto, en modo alguno vinculadas de forma directa a connotaciones trivialmente utilitarias o directamente económicas.

Es claro que las funciones del agua más obvias son aquellas que se refieren a su posibilidad de utilización por la humanidad para distintos usos directos (beber, regar, mover ruedas o turbinas, bañarse...), pero estas funciones en sentido estricto no agotan otras funcionalidades quizá menos directamente perceptibles pero que resultan ser tan importantes como las primeras. Es el caso de las funciones ambientales (soporte de eco-

sistemas, receptor de residuos...) o de otras funciones no estrictamente utilitarias, y asociadas al recreo, la contemplación del paisaje, o la sensación experimentada frente a un elemento primario, como el fuego o la tierra, antropológicamente imbricado de forma profunda en la conciencia de la especie humana. Nos referiremos en detalle a estas distintas funciones hídricas al exponer los fundamentos ambientales de la política del agua, pero es conveniente dejar ya señalada esta apreciación inicial.

Por otra parte, ha de notarse lo extremadamente tenue que resulta la frontera de separación entre las que hemos denominado funcionalidades utilitarias y no utilitarias, y lo que en el fondo tiene de artificiosa tal separación, pues, ¿cabe dudar en estos momentos de que la función ambiental del agua es una utilidad necesaria para la continuidad de la especie humana?, ¿de que la preservación del medio es a largo plazo nuestra principal necesidad, sin la que las demás no tendrán ocasión siquiera de plantearse?

Hecha esta precisión, en primer lugar se mostrarán los conceptos básicos del ciclo hidrológico en régimen natural y del ciclo en régimen afectado. Tras ello, y puesto que el conocimiento cuantitativo de estos recursos se lleva a cabo mediante la observación y medida de sus componentes, se expondrá la situación de las redes de medida de datos hidrológicos. Mejor conocimiento de los recursos y mejores redes de medida van necesariamente unidos, por lo que esta cuestión reviste una importancia estratégica.

Descritas las redes se abordará ya directamente la evaluación de los recursos hídricos, tanto en régimen natural como afectado, y considerando también lo que se ha venido llamando recursos no convencionales y que, como veremos, cada vez merecen menos este calificativo. Es pues tras la descripción física del estado natural de las aguas en la biosfera que se procederá a introducir una primera visión de los recursos hídricos de forma orientada a su posible utilización para satisfacer necesidades humanas. Surge así el concepto de recursos disponibles por contraposición al de recursos naturales, conceptos de importancia fundamental, que han sido en alguna ocasión origen de confusiones y erróneas interpretaciones técnicas, y que se desarrollarán de forma rigurosa y detallada en este documento.

Por último, se incluye también una ilustrativa comparación de nuestra situación con la de los países del entorno europeo, y se realiza un análisis de lo que pueden suponer la variabilidad hidrológica natural y las incertidumbres del cambio climático para nuestros recursos hídricos del futuro.

Ha de insistirse en que, inicialmente, nos referiremos en este capítulo a los recursos hídricos bajo esta per-

cepción física global, funcional en un sentido amplio, sin entrar a dilucidar su aptitud o utilidad para la concreta satisfacción de necesidades humanas. La descripción cuantitativa ha de responder, por tanto, a las preguntas más elementales: ¿cuánta agua hay?, ¿dónde está?, ¿cómo se mueve? ¿por dónde va? ¿hasta qué punto puede controlarse?... preguntas en apariencia simples -pero solo en apariencia- y cuya respuesta constituye la materia de la ciencia hidrológica.

Por otra parte, las cuestiones relativas a la calidad de las aguas no pueden conceptualmente separarse de las de la cantidad. Se ha dicho y repetido que cantidad y calidad van de la mano, no pueden disociarse, no pueden correctamente entenderse de forma separada. Las preguntas elementales que, continuando con las anteriores, deben responderse ahora serían: ¿puede beberse? ¿puede regarse con ella? ¿puede mejorarse?

En este libro se asume por entero -como es obvio- este planteamiento integrado, pero, tras analizar la posibilidad de desarrollar una presentación híbrida -desde luego muy novedosa pero que, con los conocimientos disponibles, hubiese sido viable-, razones expositivas y de mejor comprensión de ambos aspectos complementarios aconsejaron la separación formal -que no material- de las cuestiones relativas a calidad y contaminación de las aguas, desarrollando con ellas un extenso apartado específico.

Podría concluirse esta introducción cerrando el proceso de interrogaciones que, en un proceso de gradual curiosidad y aprendizaje nuestro hipotético filósofo antes se formulaba. Así, puede imaginarse ahora que, una vez suficientemente conocido dónde está y qué se puede hacer con ella, es decir, una vez satisfechas las inmediatas funciones utilitarias del agua, la siguiente pregunta sería: ya que tengo lo suficiente para mis necesidades ¿qué papel juega el agua en la naturaleza? ¿qué otras cosas, además de a mí, está soportando? ¿qué relación tengo yo con esas otras cosas?.

Las respuestas a estas preguntas conducen directamente a estudiar las funciones ambientales de los recursos hídricos y, en último extremo, a plantear en su raíz el problema de la relación del hombre con el medio que le rodea.

3.1.2. La consideración cuantitativa del recurso

El agua en la naturaleza se mueve según una secuencia de procesos físicos que constituyen el ciclo hidrológico, y que conviene describir para poder así tener en cuenta las relaciones del agua con su entorno, y conocer cómo pueden afectar a los distintos componentes del ciclo, y al medio ambiente en general, las

modificaciones debidas al aprovechamiento de los recursos hídricos.

Pese a su aparente simplicidad, la comprensión del mecanismo del ciclo hidrológico en sus rasgos básicos es un hecho relativamente reciente. Ideas que hoy parecen triviales, como que el océano es la principal fuente de agua del ciclo, que la aportación de los ríos está asociada a las lluvias, o que el agua de los manantiales procede de la recarga de los acuíferos, no se han comprendido claramente hasta fechas modernas. La primera explicación efectiva del ciclo hidrológico, mediante procedimientos experimentales y mediciones cuantitativas, se produce en el siglo XVII, cuando Perrault demuestra, a partir de la observación y el registro de datos, que la aportación del río Sena, en Francia, estaba relacionada con la precipitación caída sobre su cuenca, y era del orden de 1/3 de esta precipitación. Las mediciones de Perrault (de octubre de 1668 a octubre de 1669, de octubre de 1670 a octubre de 1671, y de octubre de 1673 a octubre de 1674) constituyen el primer registro sistemático de la lluvia durante al menos un ciclo estacional completo (Solís, 1990, pp.93).

Seguidamente se ofrecerá una breve descripción del ciclo hidrológico en régimen natural, para posteriormente mostrar los impactos básicos que, desde un punto de vista cuantitativo, la acción humana introduce en este ciclo natural dando lugar al régimen afectado, que es el que, salvo en las cuencas vírgenes, puede observarse en la realidad.

La consideración, siquiera elemental, de estos procesos resulta de fundamental importancia para la comprensión global del problema hídrico.

3.1.2.1. El ciclo hidrológico en régimen natural

Con objeto de ofrecer unas nociones básicas del ciclo hidrológico en régimen natural, se expondrán en primer lugar los conceptos técnicos y componentes básicos de este ciclo. Su entendimiento permitirá introducir de forma natural el concepto de balance de agua de un territorio, fundamental para la comprensión de los recursos hídricos desde el punto de vista cuantitativo. Por último, y asociado al concepto de balance, se introducirán los conceptos de recursos renovables y de reservas.

3.1.2.1.1. El concepto de ciclo hidrológico

Se entiende por ciclo hidrológico el conjunto de transferencias de agua entre la atmósfera, el mar y la tierra en sus tres estados, sólido, líquido, y gaseoso. El motor energético de estas transferencias es el Sol. El

ciclo hidrológico se produce a escala planetaria, aunque es su fase continental la que incorpora los recursos que sirven para satisfacer las necesidades humanas, la que produce perturbaciones en los casos de inundaciones, o sobre la que tienen lugar los principales impactos antrópicos.

El conjunto de procesos hídricos que han tenido o tendrían lugar en la naturaleza en total ausencia de intervención humana (es decir, como si no existiese la humanidad sobre la tierra) constituye el ciclo hidrológico en régimen natural.

La figura 54 representa esquemáticamente este ciclo en forma conceptual, y muestra los distintos estados, flujos y almacenamientos de agua.

Los procesos básicos que incluye el ciclo hidrológico son los de evapotranspiración, precipitación, infiltración, percolación y escorrentía. La evapotranspiración es el efecto conjunto que se produce a través de la evaporación del agua presente en la superficie terrestre y en los mares, ríos y lagos, y la transpiración procedente de la tierra a través de los seres vivos, en especial de las plantas. Esta evapotranspiración determina la formación de vapor atmosférico que al condensarse, bajo determinadas condiciones, retorna en parte a la superficie continental en forma de precipitación líquida o sólida. Parte de esa precipitación se infiltra en el suelo, desde donde se vuelve a evapotranspirar, o percola en el subsuelo, y otra parte escurre superficialmente por la red de drenaje (escorrentía superficial directa) hasta alcanzar la red fluvial. El agua infiltrada en el subsuelo, y que no se evapotranspira, se acumula en los poros, grietas y fisuras de los materiales del terreno que, por sus características físicas, tienen capacidad de almacenar el agua. Las formaciones geológicas que tienen capacidad para almacenar y transmitir el agua se denominan, con carácter general, acuíferos. La parte del agua que, mediante la percolación, recarga los acuíferos y vuelve a salir, diferida en el tiempo, a la red fluvial, se denomina escorrentía subterránea. Es frecuente asociar la escorrentía subterránea al denominado flujo base de los ríos, aunque puede haber otras componentes del caudal con variabilidad temporal relativamente lenta, como la fusión de nieves, y cabe asimismo distinguir un flujo de fondo o base de otros flujos más rápidos en la descarga de los manantiales, siendo ambos escorrentía subterránea.

Se puede definir como aportación de un río en un punto de la red fluvial el volumen de agua que pasa por él durante un periodo de tiempo. En el régimen natural esta aportación comprenderá, pues, la suma de escorrentía superficial directa de toda la cuenca situada aguas arriba, y la escorrentía subterránea que se incorpora a los cauces aguas arriba de ese punto.

El agua que recarga los acuíferos (y que, por referirnos al régimen natural, no es extraída por bombeos) y no se evapotranspira cuando los niveles freáticos están próximos a la superficie, acaba incorporándose a los cauces en los tramos fluviales drenantes de acuíferos, o surge por manantiales. La excepción se produce en los acuíferos costeros, en los que el agua subterránea puede salir directamente al mar, en parte o en su totalidad.

Es claro que los procesos descritos operan con diferente intensidad a muy distintas escalas espaciales y temporales, por lo que más que en un ciclo hidrológico unitario y mecanicista debe pensarse más bien en un conjunto interrelacionado de procesos que, operando a muy distintas escalas, configuran un resultado final agregado que es el que se observa simplificada-mente como objeto de estudio y evaluación.

Así, un aspecto característico del ciclo hidrológico, y al que frecuentemente se alude, es el de la variabilidad, producida por su dependencia de los factores meteorológicos que intervienen en la circulación atmosférica terrestre. Tal variabilidad está relacionada con la escala temporal y significa que, en distintos periodos de tiempo, las descritas magnitudes del ciclo pueden tomar valores muy distintos.

Una consecuencia de esta variabilidad temporal es que el agua puede plantear problemas tanto por escasez en época de sequías como por exceso en las inundaciones que ocasionan daños y pérdidas de vidas humanas. La variabilidad hidrológica y sus sucesos extremos, avenidas y sequías, son fenómenos que se pueden caracterizar, a los que nos referiremos más adelante, y que resultan de obligada consideración para una correcta planificación hidrológica.

Por otra parte, la descripción del ciclo realizada se ha referido únicamente a aspectos cuantitativos del recurso, pero es obvio que, a medida que el agua recorre las distintas fases del ciclo, arrastra consigo o deposita sustancias químicas de los medios que atraviesa, y va modificando así sus condiciones de calidad natural, que se estudiará más adelante en relación con los aspectos cualitativos del recurso. Aunque es razonable asociar de forma finalista el concepto de calidad como aptitud para el uso que va a tener el agua, puede entenderse también en abstracto, y con independencia de posibles usos, como el conjunto de parámetros físico-químico-biológicos que la caracterizan.

Una frecuente confusión es la de asociar aguas de mala calidad a problemas de contaminación por actividades humanas. Sin embargo, es perfectamente explicable que, conforme a lo dicho, haya aguas no aptas para ningún uso por causas enteramente naturales, y sin que se haya introducido antrópicamente con-

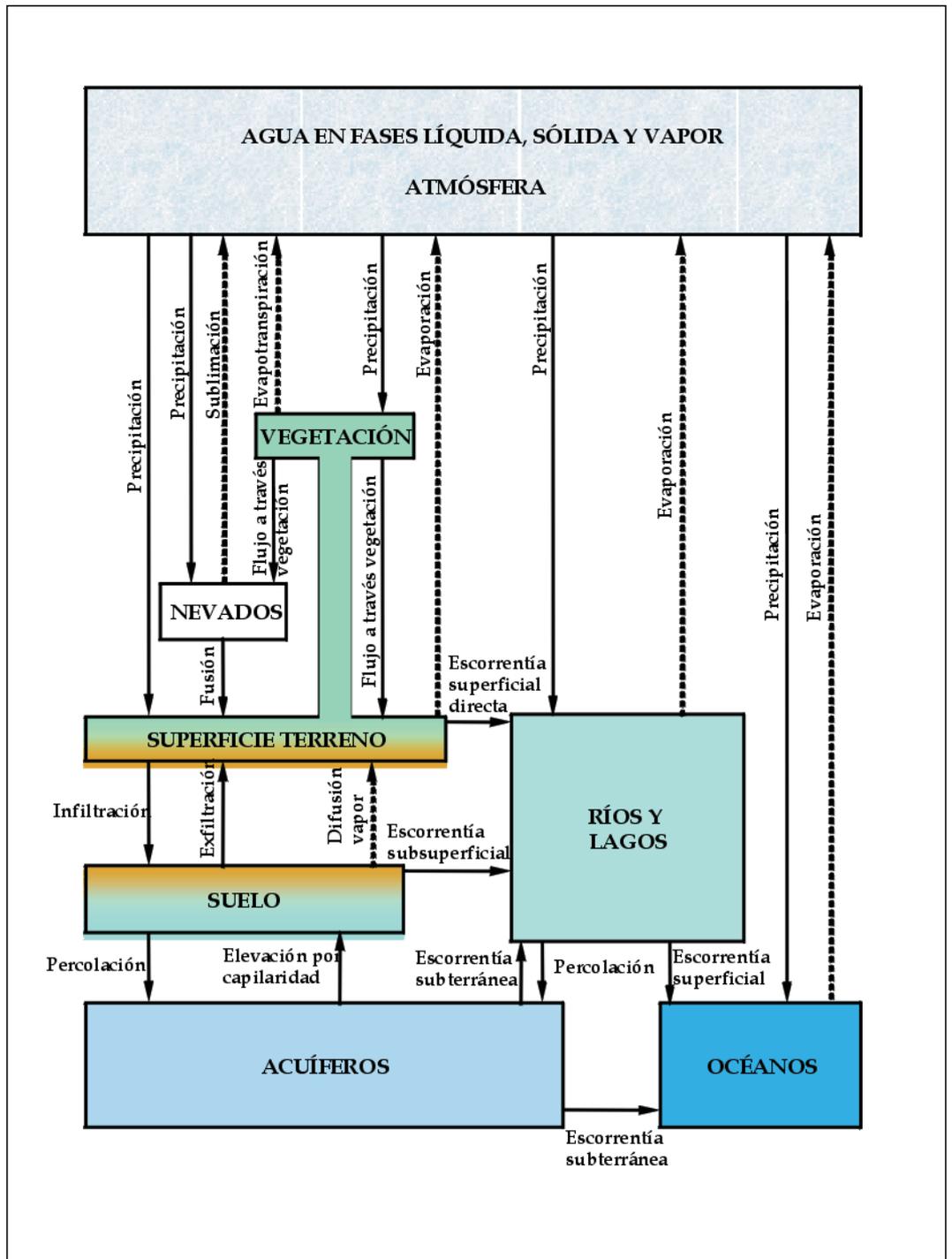


Figura 54. Esquema conceptual del ciclo hidrológico

taminación alguna. Es, por ejemplo, el frecuente caso de aguas salinas o sulfatadas por contacto con materiales yesíferos o evaporíticos.

3.1.2.1.2. Balance hídrico de un territorio

Los conceptos y procesos hidrológicos que se están exponiendo pueden contemplarse, como se ha indicado, a muy distintas escalas espacio-temporales, por lo que no han de ceñirse, necesariamente, al ámbito espacial de una cuenca hidrográfica, y pueden referirse a un territorio cualquiera (como un país, una provincia o una finca).

En efecto, los recursos naturales generados internamente en un territorio cualquiera son los que se producen a partir de la precipitación y, en concreto, comprenden la escorrentía superficial directa y la recarga a los acuíferos. Estos recursos no tienen por qué coincidir exactamente con la aportación de la red fluvial, dado que pueden producirse transferencias superficiales y subterráneas desde o hacia otros territorios vecinos, tal como esquemáticamente se representa en la figura adjunta, adaptada de Erhard-Cassegrain y Margat (1983). Con este esquema conceptual puede plantearse el concepto de balance hídrico para un

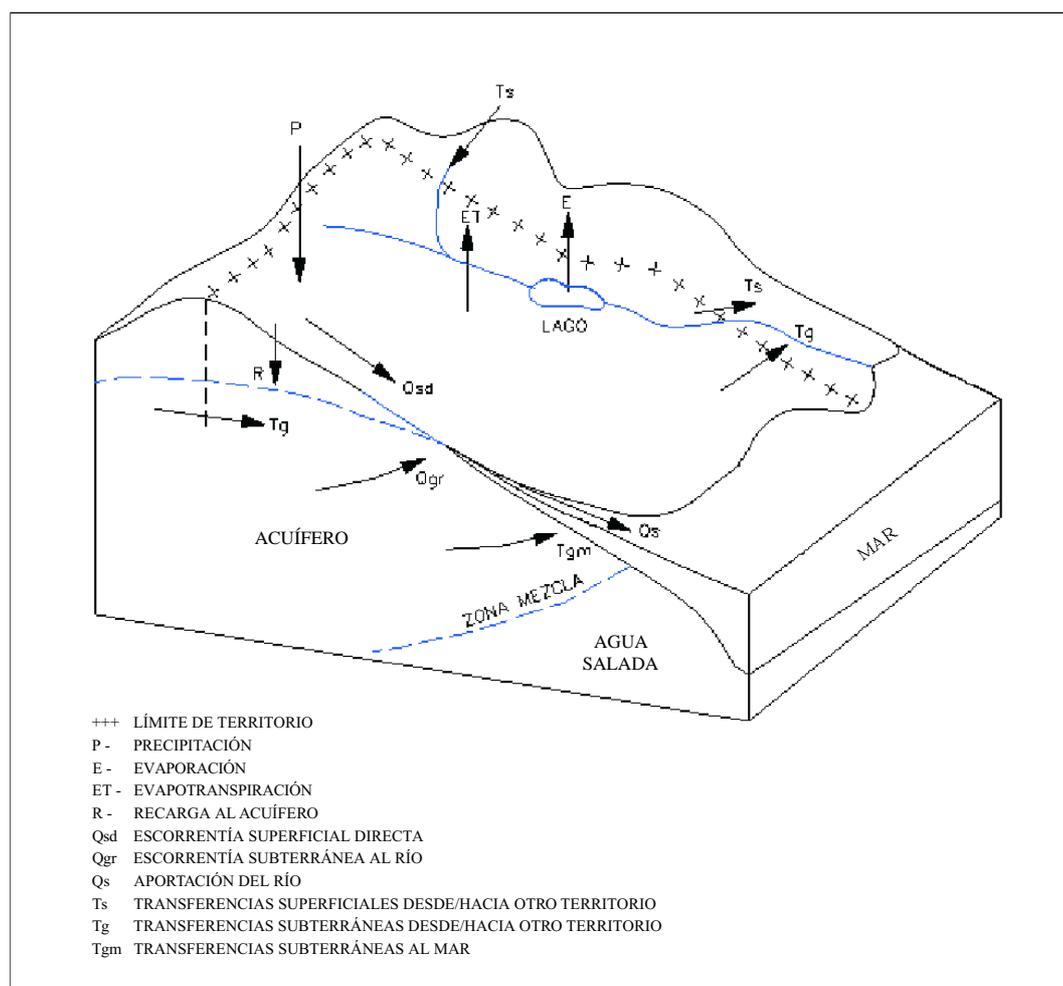


Figura 55. Esquema de los principales flujos del ciclo hidrológico en un territorio

territorio cualquiera, que no necesariamente ha de ser una cuenca hidrográfica, y que sería -para un periodo cualquiera o en valores medios a largo plazo- el resultado de considerar las entradas y salidas al territorio mostradas en el esquema (fig. 55).

Las cuencas hidrográficas no son, en definitiva, sino un caso particular de territorio, cuya peculiaridad radica en que no recibe, en régimen natural, transferencias superficiales, y las que recibe subterráneamente suelen ser, en general, poco importantes. Esta independencia hídrica con respecto a los territorios vecinos es lo que hace a las cuencas hidrográficas muy adecuadas como unidades territoriales para la gestión de los recursos hídricos.

En la figura 56 -de elaboración propia a partir de los esquemas de Erhard- Cassegrain y Margat (1983) adaptados a los datos españoles- se muestran las cifras globales agregadas de los principales flujos en régimen natural para el territorio español (en $\text{km}^3/\text{año}$), y, por tanto, los elementos fundamentales de su balance hídrico.

Más adelante, en los epígrafes dedicados a los recursos naturales, se tratará este asunto en detalle y de

forma desagregada, pero pueden retenerse ya las grandes magnitudes básicas: la aportación total de la red fluvial española es de unos $109 \text{ km}^3/\text{año}$ (del orden de un tercio de los $346 \text{ km}^3/\text{año}$ precipitación total), de los que tres cuartas partes ($82 \text{ km}^3/\text{año}$) son escorrentía superficial directa, y una cuarta parte ($29 \text{ km}^3/\text{año}$) es escorrentía subterránea. Las transferencias externas globales tanto superficiales como subterráneas son muy reducidas frente a los grandes flujos propios, lo que resulta lógico considerando el carácter geográfico de país peninsular -separado del resto por cordilleras e isleño, y, por tanto, su gran aislamiento hidrográfico en relación a otros países del entorno.

3.1.2.1.3. Recursos renovables y reservas

Habitualmente se admite que los recursos hídricos de un área coinciden con sus recursos totales (superficiales y subterráneos) renovables, es decir, con el balance de su territorio. En nuestro caso, estos recursos totales serían unos $111 \text{ km}^3/\text{año}$ ($109+2$), valor ligeramente superior a las aportaciones totales de los ríos.

Además de estos recursos renovables, en un territorio puede haber acuíferos con reservas muy importantes

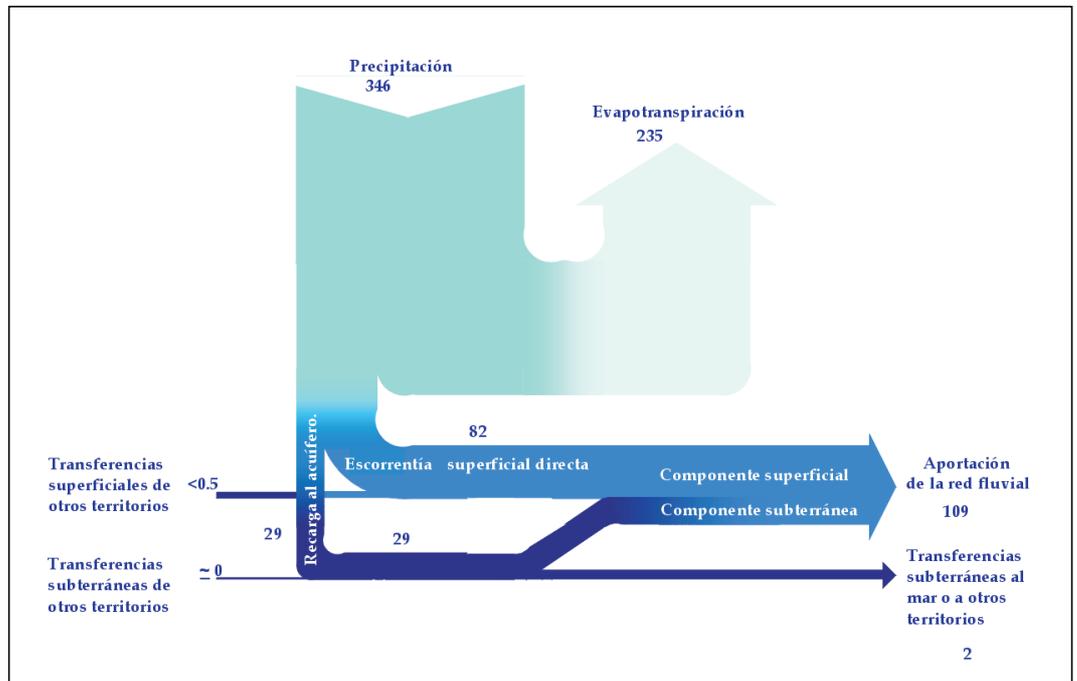


Figura 56. Esquema de los principales flujos de agua (km³/año) en régimen natural para el territorio español

de agua almacenadas en ellos, y que pueden tardar decenas o cientos de años en renovarse. En régimen natural, tales reservas han de considerarse como un almacenamiento permanente, y no como un recurso renovable. En regímenes afectados tales reservas podrían permitir una mayor disponibilidad temporal de agua durante un tiempo limitado, pero no incrementarían los recursos de forma permanente. El volumen de reservas existente en nuestro país es sin duda muy importante, pero su cuantificación - y su propio concepto - plantea algunos problemas a los que nos referiremos más adelante.

Hay que hacer notar que la renovabilidad del agua, como todas las características del ciclo, no es un atributo fijo e inamovible, sino que puede verse afectada por la actuación humana.

3.1.2.2. El ciclo hidrológico en régimen influenciado

Una vez expuestas las nociones básicas del ciclo hidrológico en régimen natural, procede considerar ahora este ciclo pero en las condiciones reales actuales, es decir, afectado por la acción humana. Para ello se expondrá el concepto clásico de ciclo influenciado o afectado y se mostrarán distintos casos de afección, tras lo que se planteará el problema básico de estimar los flujos naturales a partir de los flujos observados, lo que se conoce como restitución al régimen natural. Finalmente, se expondrá el nuevo concepto de la afección a escala global.

3.1.2.2.1. La afección antrópica sobre el ciclo hidrológico

El agua ha sido siempre un elemento imprescindible para el desarrollo de la civilización, y el hombre ha avanzado en este desarrollo modificando el régimen de los flujos y almacenamientos naturales del agua en el ciclo hidrológico. Así, el establecimiento de las ciudades, o la producción de alimentos mediante la agricultura de regadío, o la producción de energía, han exigido derivar las aguas de sus lugares naturales - ríos, lagos o acuíferos- y aplicarlas a estos usos, modificando así la circulación que habrían tenido de no mediar intervención humana.

En muchas regiones del planeta, y en particular en nuestro país, estas intervenciones locales han sido muy intensas, y han dado lugar a una circulación del ciclo que resulta, en muchos casos, absolutamente distinta de la que se produciría en el régimen natural. Esta circulación real, resultante de los flujos y almacenamientos naturales modificados por las acciones antrópicas, constituye el ciclo hidrológico en régimen afectado.

En la figura 57 se muestran esquemáticamente distintos ejemplos de afección al régimen natural, en su sentido clásico, debidos a la presencia de un embalse de regulación, de unos pozos en el acuífero, de una central térmica, de una ciudad y de una zona de regadíos.

El embalse de regulación supondrá una modificación del régimen hidrológico del río para adaptarlo a las demandas y mermará sus aportaciones como consecuencia de la evaporación. Los pozos que bombean agua del acuífero darán lugar a un descenso de los

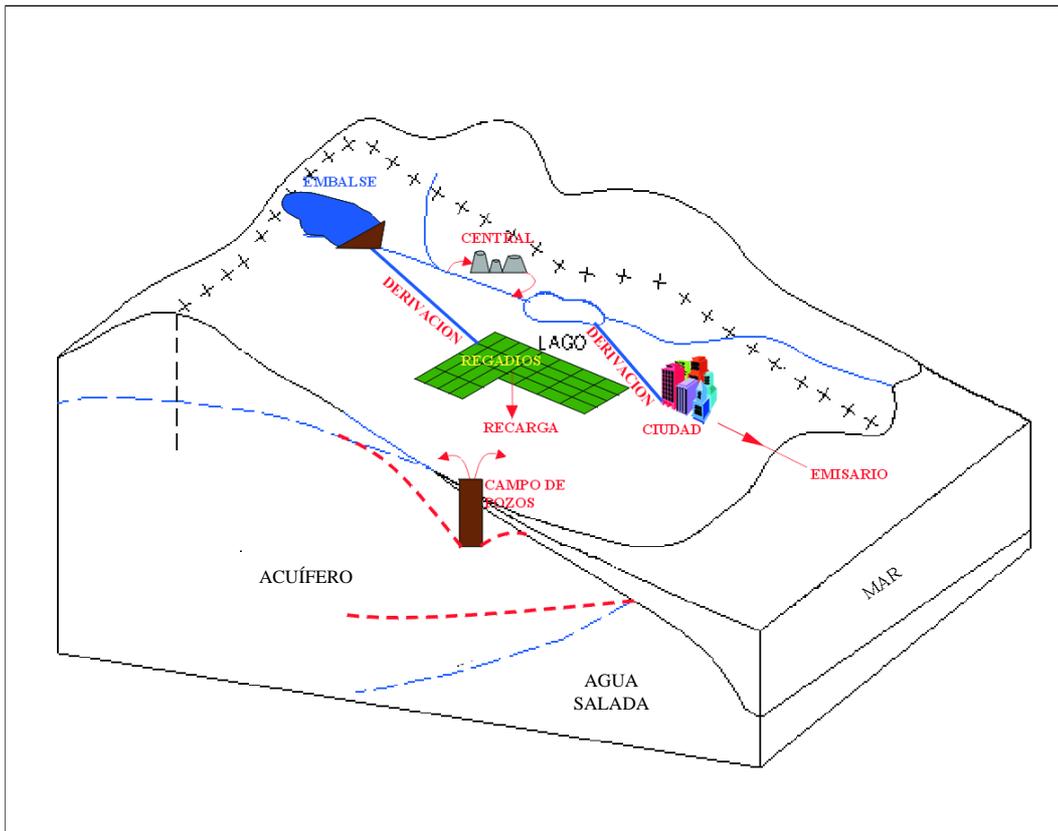


Figura 57. Algunos ejemplos de alteraciones antrópicas del ciclo hidrológico

niveles piezométricos, el cual afectará a los caudales del río y podrá inducir a su vez, dada la proximidad de los pozos a la costa, una penetración del frente de intrusión salina. La central térmica derivará caudales para su refrigeración, los cuales al ser devueltos al río podrán ver aumentada su temperatura. El agua aplicada para los regadíos y utilizada por las plantas supondrá una disminución del recurso, mientras que la no consumida retornará a los ríos y acuíferos viendo alterada su calidad, al adquirir nuevos elementos proce-

dentos de fertilizantes, insecticidas, pesticidas, etc. El agua detraída para el abastecimiento de la ciudad también se consumirá en parte, retornando el resto para ser depurada y evacuada al mar.

Como se ilustra en la figura y se deduce de los comentarios anteriores, las alteraciones que puede sufrir el ciclo hidrológico son muchas y de muy variados efectos, y a su consideración se dedicarán distintos epígrafes de este Libro.

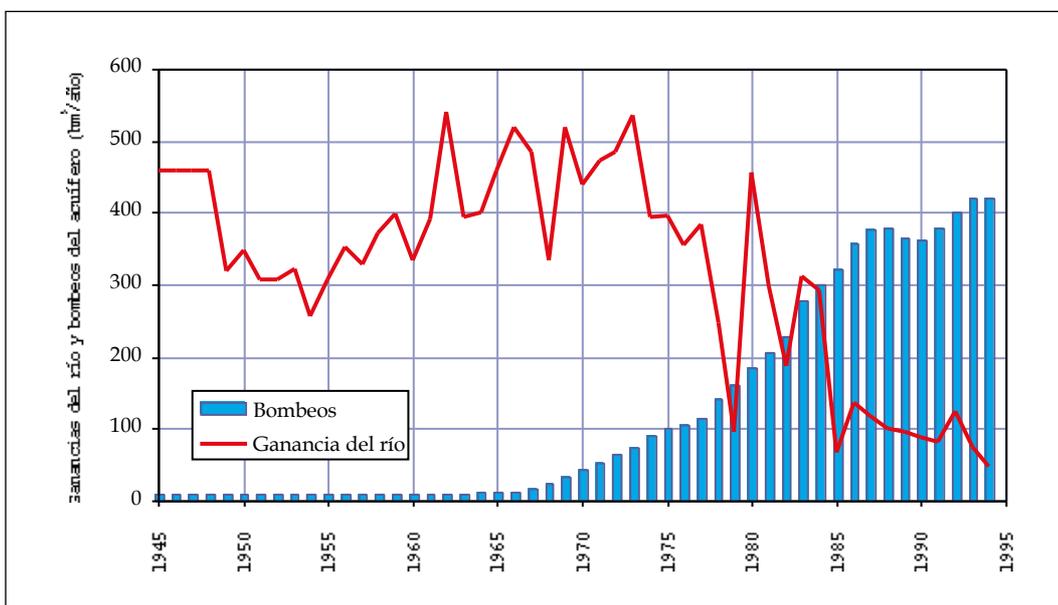


Figura 58. Afección de los bombeos en La Mancha sobre los caudales del río Júcar

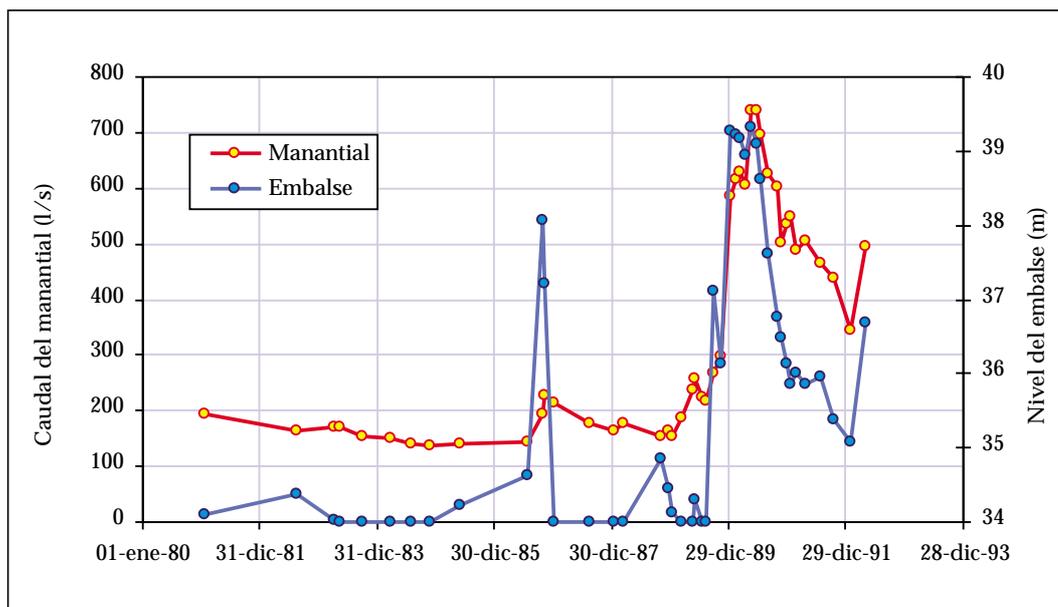


Figura 59. Afección del embalse de Valdeinfierno sobre el manantial de los Ojos de Luchena

Un buen ejemplo de la clásica afección antrópica de los bombeos de un acuífero sobre los caudales del río que lo drena es el proporcionado por el acuífero de la Mancha Oriental y el río Júcar. La figura 58 muestra muy expresivamente la evolución del proceso de los bombeos anuales del acuífero y la ganancia hídrica en el tramo fluvial asociado, en el periodo de los últimos 50 años. Como se aprecia, hay importantes volúmenes de agua que hasta los años setenta salían naturalmente al río, y ahora han pasado a extraerse por bombeo, afectando así a las aportaciones fluviales, si bien hay que precisar que, en los últimos años, a este efecto de afección se superpone el de la sequía pluviométrica.

Otro ejemplo ilustrativo y anecdótico de afección antrópica, mucho menos usual e importante que el anterior, es el producido por un embalse cuyo vaciado y llenado induce la respuesta de un manantial hidrogeológicamente asociado, modificándose así las condiciones de escorrentía natural del acuífero. Es el caso, por ejemplo, del embalse de Valdeinfierno en el río Guadalentín (cuenca del Segura), y el importante manantial de los Ojos de Luchena, del que existen aforos discontinuos desde el siglo XVII. El gráfico adjunto muestra con claridad -para los aforos disponibles en el periodo 1981-1993- la afección indicada (fig. 59).

Hay que hacer notar que el hecho de que se produzcan sobre el ciclo hidrológico afecciones antrópicas como las mostradas no es intrínsecamente negativo ni positivo, sino distinto. Son simplemente diferentes modelos de funcionamiento, cuya mayor o menor bondad con respecto a la situación inicial dependerá de muchas circunstancias locales y debe dilucidarse en cada caso concreto.

Desde el punto de vista cuantitativo, la afección más significativa es sin duda la merma de los caudales naturales debida a las detracciones del agua para los usos consuntivos. Como es bien conocido, la mayor utilización consuntiva del agua en España es para los riegos, siendo un porcentaje muy alto de ese agua devuelta a la atmósfera mediante la evapotranspiración desde las zonas de regadío. Los usos urbanos e industriales en España representan una proporción consuntiva mucho menor que la de los usos agrícolas, mientras que el uso energético, principalmente la refrigeración de centrales, es muy poco consuntivo.

En el entendimiento de que se trata sólo de una primera imagen, y sin perjuicio del desarrollo expositivo que tendrán estas cuestiones más adelante, puede avanzarse ahora, como primer indicador de la afección antrópica sobre el ciclo natural, el cociente entre el caudal medio que circula actualmente y, por tanto, en régimen real, afectado, y el que circularía si no hubiese afección humana, es decir, en régimen natural. Los valores de este indicador para algunos importantes ríos españoles se muestran en el gráfico adjunto, en el que se representa también el valor medio global para estos ríos, y se manifiesta con claridad el efecto de la afección antrópica (fig. 60).

Como se aprecia, el efecto relativo de las detracciones para usos aguas arriba es máximo en el Segura (llega al mar un 4% de lo que llegaría si no hubiese aprovechamientos), lo que revela una extrema utilización consuntiva de las aguas en esta cuenca. También es importante este efecto, aunque en menor medida, en las cuencas de los ríos Guadiana, Guadalquivir o Júcar, siendo menor en el Tajo, Ebro y Duero.