

I. Marco conceptual del estudio

Los problemas del agua en Cataluña han sido estudiados exhaustivamente desde hace muchos años desde la perspectiva de la planificación hidráulica, por lo que no es verosímil que se puedan encontrar posibilidades de actuación totalmente novedosas que no hayan sido de alguna manera identificadas y evaluadas con anterioridad. Sin embargo, el acuerdo sobre política del agua asumido por el nuevo gobierno catalanista y de izquierdas de la Generalidad de Cataluña, que fue firmado en el Salón del Tinell en diciembre del año 2003, establece una nueva visión del ciclo integral del agua que es necesario tener en cuenta a la hora de replantear el modelo de gestión del agua en Cataluña.

Este acuerdo, cuyo texto se presenta en el anexo I, establece en el punto VII.2 una oposición clara al Plan Hidrológico Nacional y a los trasvases de los ríos Ebro y Ródano, y en el punto VII.3 plantea la elaboración de un plan nacional de gestión del agua que contendrá programas de reutilización de las aguas residuales depuradas, programas de ahorro intensivo de agua, un plan de sustitución del riego agrario tradicional por sistemas de regadío más eficientes, y una revisión de las concesiones de agua existentes para garantizar los caudales ecológicos de los ríos. Los nueve puntos que se desarrollan en el apartado VII del acuerdo concluyen en la necesidad de una nueva planificación hidrológica

en Cataluña como marco para actuar en todos los ámbitos relacionados con la gestión del agua.

Es evidente que las posibles medidas que se deberían adoptar en este nuevo marco de planificación y gestión pueden ser muy variadas. Pueden ser medidas de oferta o de demanda, infraestructurales o de gestión, o combinaciones de ambas, a escalas igualmente diversas y con horizontes temporales diferentes, con la única exigencia a priori de que se trate de medidas que puedan aportar mejoras significativas al sistema de abastecimiento de las cuencas internas de Cataluña (CIC) en materia de garantía y de calidad del agua, siguiendo las pautas de la nueva cultura del agua.

En las páginas siguientes se sintetizan algunos principios básicos que orientan la filosofía global del trabajo, y se sugieren los criterios generales que deben fundamentar la evaluación de las diferentes medidas que se vayan analizando posteriormente.

LA NUEVA CULTURA DEL AGUA

El análisis que se hace en este documento de la problemática de la gestión del agua se sustenta en la óptica de la nueva cultura del agua. Ésta se define de forma muy sintética como aquella que permite un sistema de gestión sostenible de los recursos disponibles, de manera que se satisfagan las necesidades de la población (urbanas, industriales, agrícolas) sin malograr los ecosistemas acuáticos. En síntesis, se sitúa en la misma línea de las exigencias de la Directiva Marco del Agua. El objetivo de la nueva cultura del agua es sobre todo la mejora de la calidad de los ecosistemas acuáticos, lo cual supone también una mejora de la calidad del agua consumida y un aumento de la garantía del suministro.

Más que un conjunto de medidas técnicas, la nueva cultura del agua implica un cambio en la filosofía del que gobierna, del que gestiona el agua y del que la usa. Sin este cambio cultural no tendrá éxito ningún conjunto de medidas técnicas destinadas a ganar recursos o disminuir el consumo de agua. En este cambio desempeña un papel muy importante la percepción del ciudadano sobre cómo se gestiona el agua, y, por ello, la transparencia en la

información es básica. Esto implica que para la puesta en práctica de la nueva cultura del agua sea necesario establecer mecanismos de participación amplios de la población, para que ésta no sólo conozca lo que se quiere hacer, sino que además pueda participar en el proceso de toma de decisiones.

En el proceso de trabajo entre la Agencia Catalana del Agua y la Fundación Nueva Cultura del Agua que ha dado lugar a este libro, la participación se ha limitado al ámbito científico y técnico, pero todos los participantes son muy conscientes de que el trabajo realizado no servirá de nada si no se pone en marcha de forma inmediata un proceso de discusión entre los interesados y la Administración, para debatir a fondo el futuro modelo de gestión del agua en Cataluña. La elaboración del Plan Nacional de Gestión del Agua, que prevé en su punto 3 el acuerdo recogido en el anexo I, debería hacerse con un proceso participativo amplio para que sea conocido y valorado en Cataluña. Sin este programa de participación, los estudios técnicos pueden sufrir el mismo rechazo que en su día experimentaron el Plan Hidrológico Nacional u otros planes elaborados por los diferentes gobiernos.

En este libro se encontrarán evaluaciones cuantitativas, aunque sea realizadas a título preliminar, de los incrementos de suministro y los ahorros de consumo que parece factible alcanzar con diferentes medidas en las cuencas internas de Cataluña. Sin embargo, estas valoraciones aproximativas no deben confundirse con los balances recursos-demandas habituales en la planificación hidrológica al uso. Los modelos hidráulicos en los que se suelen apoyar estos balances no se consideran válidos para aplicarlos a una gestión basada en la nueva cultura del agua, puesto que las múltiples acciones locales que pueden mejorar la calidad y asegurar la garantía no se pueden simular de forma correcta en tales modelos hidráulicos. Para considerar adecuadamente estos aspectos hace falta una aproximación diferente al ciclo del agua.

Los modelos al uso para las predicciones de demandas y evaluaciones de recursos están diseñados para hacer balances de agua a largo plazo a escala de cuenca, y no para gestionar de modo integrado la calidad y la garantía mediante acciones locales

y regionales a corto, medio y largo plazo, que es lo que pretende la nueva cultura del agua. Además, no prevén algunas de las cláusulas básicas que han de aplicarse, de acuerdo con la filosofía de la nueva cultura del agua, al proceso de planificación de los ecosistemas acuáticos. Así, los modelos suelen ser excesivamente rígidos en la definición de los protocolos para determinar los momentos en que hace falta cambiar de estrategia, como, por ejemplo, las sequías. Esto provoca desajustes virtuales entre las demandas y los recursos, desajustes que suelen calificarse como «déficits», y que suelen ser evaluados por los modelos en magnitudes mucho mayores de lo que son en realidad. En el vocabulario de la nueva cultura del agua, la palabra *déficit* no existe: no puede haber déficit de agua, como no hay déficit de montañas o de bosques. Se pueden producir, en todo caso, carencias de recurso que reflejan la escasa sostenibilidad del modelo de desarrollo de una región.

Por otro lado, los modelos hidráulicos suelen incluir los caudales de mantenimiento como una «demanda» continua, que se debe satisfacer de modo permanente, mientras que la legislación actual (texto refundido de la Ley de Aguas) indica que estos caudales son restricciones al uso y, por lo tanto, pueden ser variables en función de las condiciones hidrológicas. Esta misma filosofía (restricción al uso) es la que se deriva del Plan Sectorial de Caudales de Mantenimiento, aprobado por el Consejo de Administración de la Agencia Catalana del Agua. El enfoque hidráulico de flujo ambiental continuo para la simulación de los caudales de mantenimiento también contribuye a generar en los modelos unos «déficits» muy grandes, que tampoco son reales. Hay que tener en cuenta que los caudales de mantenimiento son por definición variables en función de las condiciones ambientales de cada año y, por esta razón, no deben ser introducidos en ningún modelo como una demanda fija a satisfacer.

Por el contrario, los modelos de simulación hidráulicos se apoyan en la idea de que las condiciones ambientales de un río, u otro ecosistema acuático, serán satisfactorias siempre que se mantengan los caudales mínimos de mantenimiento establecidos. Hacen abstracción de las necesidades de oscilación interanual de

los caudales, de la necesidad de que se produzcan fases de aguas altas, e incluso avenidas, y en general, de la necesidad de que se mantengan, en la mayor medida posible, unas condiciones de variabilidad lo más similares que sea posible al régimen natural. La variabilidad de los caudales, dentro de los márgenes de oscilación y de los patrones de estacionalidad propios de cada curso fluvial, es esencial para asegurar la calidad ambiental de los ríos, y especialmente de los ríos mediterráneos.

Con la consideración del caudal mínimo constante como la «demanda ambiental» del río, los modelos hidráulicos tienden, por una parte, a justificar la extracción regular para usos económicos de toda el agua que circule por el río por encima de ese caudal mínimo, catalogando todos los caudales que superen el mínimo como «excedentes». Esta palabra tampoco existe en el vocabulario de la nueva cultura del agua, por razones similares a las antes expuestas para la palabra *déficit*. Y por otra, tienden a sobrevalorar las carencias de agua pronosticadas para los ciclos secos, generando grandes «déficits» virtuales que deben ser previstos mediante obras capaces de generar a largo plazo nuevos recursos a gran escala.

El resultado de la aplicación de estos modelos es el que se puede observar en la práctica de la planificación hidrológica tradicional, que acaba generando grandes impactos sobre los ecosistemas acuáticos, y lo hace por partida doble: esquilma los ecosistemas acuáticos con extracciones abusivas, y construye grandes obras de regulación y transporte para cubrir los supuestos déficits futuros, las cuales, una vez construidas, estimulan los consumos, aumentan la presión sobre las masas de agua y retroalimentan todo el ciclo.

Esta visión de la planificación hidrológica, que sigue vigente en la mayor parte de la administración estatal del agua, constituye una herencia de la planificación del desarrollo hidráulico establecida en la segunda mitad del pasado siglo, que se apoyaba en el axioma de la inexorabilidad del crecimiento de la demanda de agua. De hecho, el texto refundido de la Ley de Aguas todavía mantiene el «incremento de las disponibilidades del recurso» entre los objetivos generales de la planificación hidrológica, que

se recogen en el artículo 40, con el que se abre el título III, de la Planificación Hidrológica.

La pervivencia de un enfoque de planificación de este tipo no tiene justificación hoy en día en sociedades desarrolladas, como es el caso de Cataluña. En primer lugar, es contrario a la Directiva Marco, que preconiza la reducción de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos, y no su aumento. Y además, no responde a las necesidades de las sociedades desarrolladas, cuyos problemas principales son los de la calidad del agua y la garantía de abastecimiento en un contexto de estabilidad de los consumos, y que además disponen de recursos económicos para la rápida implantación de tecnologías avanzadas de ahorro, eficiencia y generación de recursos alternativos, en caso necesario.

En sistemas urbanos con el grado de madurez de la región metropolitana de Barcelona, y en general de todas las estructuras urbanas de Cataluña, parece más correcto aplicar sistemas de gestión continua de la garantía basados en el seguimiento detallado del consumo en tiempo real, con mecanismos de alarma previa y reacción rápida ante la detección de tendencias de cambio. El concepto de las «demandas» crecientes, independientes del precio, del cambio tecnológico y de la evolución normativa, así como el concepto de «balance» futuro entre las demandas así calculadas y los recursos disponibles, se considera para Cataluña un enfoque anacrónico, y ha llegado el momento de superarlo.

La propuesta alternativa de la Fundación Nueva Cultura del Agua, sobre la que se ha construido el presente trabajo, se basa en la identificación sistemática de posibles medidas de intervención, la clasificación de éstas según su relación coste-eficiencia multidimensional, y su aplicación sucesiva por orden de idoneidad, según lo vaya recomendando la evolución de la situación, todo ello en el marco de una gestión continua de la garantía volumétrica, la reducción de la vulnerabilidad y la mejora de la calidad.

El análisis, en el nivel preliminar e incipiente que caracteriza a toda propuesta de renovación metodológica, se ha fundamentado sobre todo en el criterio experto de los diferentes técnicos de la Agencia Catalana del Agua y de los miembros de la Fundación

Nueva Cultura del Agua, apoyado por la documentación técnica disponible, por estudios previos o por estudios elaborados para este informe. Hay que insistir, una vez más, en la importancia que se otorga a los objetivos de mejora de la calidad del agua asociados a la consecución del buen estado ecológico de los ecosistemas, que a su vez refuerza la garantía del abastecimiento. En la potenciación de este ciclo de retroalimentación positiva calidad-mejora ambiental-mejora de garantía es donde la propuesta de la nueva cultura del agua se diferencia más claramente de la gestión centrada en los balances hidráulicos a largo plazo, llevada a cabo hasta ahora en Cataluña, y que sigue vigente en la mayor parte de la península.

PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS Y ÁREAS DE ACTUACIÓN ESTUDIADAS

Los principios rectores del análisis son los emanados de la Directiva Marco del Agua (DMA), que coinciden con la perspectiva de la nueva cultura del agua. La Directiva tiene como objetivo principal mantener y mejorar el medio acuático de la Unión Europea. Obliga a los Estados miembros a alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales, así como un buen estado cuantitativo y un buen estado químico de las aguas subterráneas, en un plazo de tiempo preestablecido.

Para cumplir los objetivos de la DMA, la nueva política de gestión de la Generalidad de Cataluña tiene que cumplir como mínimo los siguientes principios:

- *Principio de sostenibilidad*, que se expresa en la DMA en forma de un principio general de no deterioro y de protección de los ecosistemas acuáticos, asumido como objetivo esencial de la norma: «Artículo 1. Objeto. El objeto de la presente Directiva es establecer un marco para la protección de las aguas [...]». Este principio no sólo responde a una preocupación ambientalista, sino que tiene una profunda proyección práctica, puesto que sólo se podrá contar con suministros de agua seguros y saludables si los

ecosistemas acuáticos están seguros y saludables, es decir, si se encuentran adecuadamente protegidos y en un buen estado ecológico.

- *Principio de subsidiariedad*, establecido explícitamente de forma general en la DMA en el considerando número 18, y concretado en el considerando número 13, que indica que «las decisiones tienen que tomarse al nivel más próximo posible a los lugares donde el agua es usada o se encuentra degradada». Según este principio, tienen que considerarse en primer término las medidas que puedan contribuir a resolver los problemas del agua en el ámbito territorial más próximo posible a aquel en el cual se generan.
- *Principio de eficiencia*, que, según lo que establece el anexo III de la DMA, exige en cada caso «estudiar la combinación más rentable de medidas que, sobre el uso del agua, deben incluirse en el programa de medidas». La metodología de aplicación de este principio ha sido desarrollada en la Guía de Análisis Económico de la DMA (WATECO), que defiende la denominada «planificación al mínimo coste», en la cual se priorizan las medidas a adoptar en función de su eficiencia económica. Una derivación del principio de eficiencia es el *principio de la mejor tecnología disponible*, según el cual las mejores tecnologías disponibles tienen que ser aplicadas de forma general, siempre y cuando tengan sentido económico, y ofrezcan beneficios medioambientales tangibles.
- *Principio de participación*, que constituye un imperativo esencial de la DMA, hasta el punto de que en el considerando número 14 vincula «el éxito de la presente Directiva», entre otros aspectos, a la información, «las consultas y la participación del público, incluidos los usuarios». En el artículo 14 se establece la necesidad de fomentar la participación activa de todas las partes interesadas. La DMA se suma de esta manera a las tendencias actuales de priorizar la planificación «de abajo hacia arriba», perspectiva que otorga la máxima legitimidad y aceptación social a las medidas adoptadas.

Teniendo presentes estos principios, se seleccionaron inicialmente un conjunto de áreas de actuación que presumiblemente pueden ayudar a mejorar la calidad y la garantía de los abastecimientos en las cuencas internas de Cataluña, y especialmente en la región metropolitana de Barcelona. Estas áreas de actuación son las siguientes:

- Reutilización de aguas depuradas.
- Recuperación de aguas subterráneas.
- Mejora de la calidad del agua.
- Corrección de la salinidad en el Llobregat.
- Desalación de agua marina.
- Reordenación de la energía minihidráulica.
- Ahorro y eficiencia en la industria.
- Ahorro y eficiencia en usos domésticos.
- Otras medidas de optimización de recursos.

En los capítulos II a X se analizan estas áreas y se identifican en cada una de ellas las medidas concretas que se pueden adoptar, procediendo a una primera caracterización de las mismas, y a una valoración general de los condicionantes existentes para su aplicación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL ANÁLISIS COSTE-EFICACIA

Para alcanzar una primera valoración de la relación coste-eficacia de las medidas seleccionadas, es necesario utilizar una serie limitada de indicadores sintéticos capaces de describir las principales ventajas e inconvenientes en términos que resulten fácilmente comparables.

Dado que el eje central del trabajo es el de hallar las medidas que pueden contribuir de modo más eficiente a la mejora de la calidad y la garantía de los abastecimientos urbanos, se ha seleccionado un conjunto de seis indicadores capaces de describir la idoneidad de cada medida para contribuir a esa finalidad concreta. Los tres primeros describen los beneficios que puede aportar

cada medida y los tres últimos describen los costes. Los indicadores seleccionados son los siguientes:

- *Capacidad.* Este criterio valora el potencial cuantitativo de suministro de agua de cada una de las medidas estudiadas, expresado como la aportación media anual que puede generar cada actuación, ya sea en términos de nueva oferta, o de ahorro o reducción sobre la situación de referencia.
- *Garantía.* Este criterio expresa la aportación de cada medida a la garantía de suministro del sistema de abastecimiento. Se puede representar mediante un indicador que sea proporcional al volumen de agua suministrable y a la probabilidad de que este volumen esté disponible en el momento en que se precise hacer uso del mismo.
- *Calidad.* La calidad del agua de cada opción o alternativa de suministro se puede representar ya sea mediante un único indicador sintético, como puede ser la conductividad, o mediante un conjunto de indicadores fisicoquímicos ponderados que permitan clasificar las aguas según su calidad para el uso en abastecimientos.
- *Coste.* Este criterio indica el coste económico al cual es posible obtener o ahorrar una unidad de agua con cada medida.
- *Energía.* Dada la preocupación creciente que suscita la evolución del efecto invernadero y de los cambios climáticos a él asociados, el consumo energético de cada una de las medidas constituye un criterio de idoneidad relevante.
- *Impacto ambiental local y mejora del estado ecológico.* El impacto ambiental de cada medida tiene que ser objeto de un análisis específico que permita emitir un diagnóstico sintético y comparable en grado suficientemente inequívoco entre unas y otras alternativas.

Idealmente, la eficacia de una medida respecto a cada uno de los indicadores objetivo (capacidad, calidad y garantía) debe medirse en términos de su capacidad de mejora de ese indicador por unidad de coste. Sin embargo, el establecimiento de esa rela-

ción no siempre es posible de modo inequívoco, siendo frecuentes las situaciones en las que sólo se pueden establecer intervalos, probabilidades o perspectivas cualitativas de mejora. En el presente análisis, dado su carácter de primera aproximación, simplemente se ha sintetizado al término de cada capítulo una valoración global del área de actuación correspondiente, incluyendo los indicadores cuantitativos disponibles, y determinadas consideraciones sobre los restantes aspectos. El estudio se ha centrado en la región metropolitana de Barcelona porque es en esta zona de Cataluña en la que pueden presentarse, sobre todo por su escala poblacional, mayores dificultades potenciales para asegurar unas buenas condiciones de suministro de agua.