

El agua como recurso y las tarifas de agua potable según la nueva Ley de Aguas^(*)

Por J. JESUS LIDON CAMPILLO

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales

Se estudian las características del agua como recurso económico cuya utilización es necesario optimizar, analizándose el marco económico-legal, tarifas del agua potable, gestión del recurso, parámetros de producción, etc., formándose finalmente recomendaciones orientadas a una mayor eficacia en su utilización.

1. INTRODUCCION

La reciente Ley de Aguas ha calificado al agua como recurso escaso y casi constante en cada cuenca hidrográfica. Se consigue así el marco legal de ese hecho, físicamente observable, cuya repercusión se deja sentir especialmente en la España seca y mediterránea.

Esa plasmación legal del ciclo hidrológico del agua, en la que se considera además a las aguas subterráneas incluidas dentro del dominio público, permite la posibilidad de un tratamiento unitario del agua-recurso.

La característica de escasez de ese factor y la contemplación integral de sus usos, demandan un análisis económico de mayor alcance en la administración y gestión del agua, en consonancia con el espíritu de la nueva Ley.

El objetivo de este estudio es ofrecer precisamente unos fundamentos económicos, que permitan ampliar el enfoque existente en la Administración española, para dar coherencia económica al desarrollo de la Ley de Aguas. Centramos no obstante nuestro estudio en las tarifas de agua potable, partiendo de la escasez del agua-recurso, lo cual se completa con el tratamiento integral de los usos de ese factor originario de producción. Creemos pues, que es preciso optimizar el uso del agua, y la vía que analizamos es la económica, referente a la asignación de los recursos y a la eficacia en su utilización.

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que podrán remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 30 de noviembre de 1986.

2. BASE DE PARTIDA

Para llegar al objetivo propuesto de estudiar unos fundamentos económicos de las tarifas de agua potable, partiendo del principio de optimización de los recursos, haremos el planteamiento previo de los elementos básicos, de los que parte este estudio.

En primer lugar, nos referiremos al Marco económico-legal del agua como recurso escaso, según la vigente Ley de Aguas. Este tratamiento viene acompañado de las instrucciones existentes en el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, MOPU, para la supervisión de tarifas de agua potable. Esta la realizan los Organismos de Cuenca, dependientes de la Dirección General de Obras Hidráulicas de ese Ministerio.

En segundo lugar, recogeremos la normativa existente sobre la aprobación de las tarifas en la Comunidad Autónoma Valenciana, en la que precisamente la gestión del agua presenta especiales problemas por su grave escasez.

A continuación, haremos un repaso a las modalidades de Gestión del agua existentes en España. Compararemos también algunos datos de explotación de las empresas suministradoras españolas en relación con los de otras europeas.

Finalmente, mostraremos la existencia de economías de escala en el suministro de agua, a partir de la evidencia empírica obtenida en Estados Unidos. Asimismo, se señalará el mantenimiento de dichas economías en las comunidades rurales.

2.1. Normativa aplicable a las tarifas de agua potable por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

2.1.1. *El Marco Económico Legal de la Ley de Aguas*

En el preámbulo de la reciente Ley de Aguas 29/1985 de 2 de agosto se considera el carácter de recurso natural escaso del agua. A efectos prácticos, se parte de que su volumen es casi constante en cada cuenca hidrográfica.

En el art. 13-1 se establece su tratamiento integral en la administración pública, así como el principio de economía del agua. En el apartado 2 de dicho artículo se insiste en el respeto de la unidad de la cuenca hidrográfica. En el punto 2 se dice que dicha administración debe ser compatible con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la Naturaleza.

La planificación hidrológica, como se dice en el art. 38-1 habrá de tener en cuenta, entre otros objetivos, «la mejor satisfacción de las demandas de agua, que se hará economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales». El punto 2 del mismo artículo continúa diciendo: «La planificación se realizará mediante los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional».

Se da prioridad a los abastecimientos de población en las concesiones de agua. En el art. 58-3 se consignan otros siete usos alternativos, enumerados por categorías de empleo, prevaleciendo dentro de cada uno de éstos el criterio de elección que reporte mayor utilidad pública. Se consignan los siguientes:

- «1. Abastecimiento de población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.
2. Regadíos y usos agrarios.
3. Usos industriales para producción de energía eléctrica.
4. Otros usos industriales no incluidos en los apartados anteriores.
5. Acuicultura.
6. Usos recreativos.

7. Navegación y transporte acuático.
8. Otros aprovechamientos.»

Aparecen en el art. 106-1 las condiciones para establecer un canon de regulación, como consecuencia de las obras realizadas total o parcialmente a cargo del Estado, y cuya finalidad sea precisamente la de regulación de las aguas. Asimismo, el art. 106-2 se refiere a una tarifa de utilización del agua, debido a la disponibilidad que se tiene de la misma, por la construcción de obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado; se incluyen también las obras de corrección del deterioro del dominio público hidráulico. Las exacciones se obtienen por la suma de las siguientes cantidades:

- a) El total previsto de gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas.
- b) Los gastos de administración del organismo gestor imputables a dichas obras.
- c) El 4 % del valor de las inversiones realizadas por el Estado, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e instalaciones y la depreciación de la moneda, en la forma que reglamentariamente se determine.»

Respecto a la coordinación administrativa, el art. 23 dice:

«Los Organismos de Cuenca y las Comunidades Autónomas podrán establecer una mutua colaboración en el ejercicio de sus respectivas competencias, especialmente, mediante la incorporación de aquellas a la Junta de Gobierno de dichos Organismos, según lo determina en esta Ley.»

En el art. 25.d continúa así:

«Las Comunidades Autónomas que hubiesen decidido incorporarse al Organismo de Cuenca, de acuerdo con lo previsto en el art. 23, estarán representadas en su Junta de Gobierno, al menos por un vocal.»

2.1.2. *La Supervisión de las Tarifas de Agua Potable en los Organismos de Cuenca*

En la legislación anterior, la aprobación de las tarifas de agua potable era competencia de los Gobiernos Civiles, los cuales la ejercían a tra-

vés de la Comisión Provincial de Precios. A efectos de unificar criterios con el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en la aprobación de las referidas tarifas, las Comisarias de Aguas aplicaban los siguientes criterios de supervisión:

«1.º) La tarifa debe ser suficiente para cubrir el coste total del suministro de agua potable, teniendo en cuenta tanto los gastos de explotación como los de financiación.

2.º) Hay que tener en cuenta en el cálculo de la tarifa las amortizaciones técnicas que permitan la reposición de las instalaciones existentes.

3.º) Al calcular la tarifa debe preverse el sistema de revisión o actualización de la misma en caso de variación de los costes de los materiales, energía eléctrica, salarios, etc., con el fin de que no se deteriore el servicio.

4.º) En general, se estima aconsejable establecer tarifas binomias con un sumando fijo para cada contrato (cuota de servicio), función de la capacidad de consumo y otro sumando correspondiente al consumo de agua ($m^3 \times$ precio tarifa). Los ingresos globales por cuota de servicio deben ser del orden del 25 al 30 % de los ingresos totales.

5.º) Para disminuir los costes de explotación es aconsejable que la lectura del contador, facturación y cobro de recibo, se haga bimestral o trimestralmente.»

2.2. La Aprobación de Tarifas en la Comunidad Autónoma Valenciana

El traspaso de competencias a las Comunidades Autónomas ha modificado la normativa referente a la aprobación de las tarifas de agua potable. Nos referimos a continuación a la situación existente en la Comunidad Autónoma Valenciana, donde por otra parte, presenta grandes problemas la administración del agua.

2.2.1. Competencias traspasadas

Por el R.D. 2310/82 de 24 de julio, se traspasaron las competencias en materia de intervención de precios. Posteriormente, en el Decreto 82/1984 del Consell de la Generalitat

Valenciana, se adscriben a la Consellería de Industria, Comercio y Turismo dichas competencias, estableciéndose la normativa reguladora.

Se aclara en el Decreto de la Generalidad, que «entre los precios sometidos a autorización se encuentran las tarifas del servicio público de abastecimiento de agua..., lo que exige una atención especial y una eficaz actuación de la Administración derivada esencialmente de la problemática que plantea la escasez de agua en la Comunidad».

En el art. 3.º-4. se dice que «el Gabinete Técnico de Precios solicitará, si procede, los informes pertinentes de las distintas Consellerías u otros organismos competentes por razón de la materia...». No aparece, como vemos, el vínculo del agua con el Organismo de la Cuenca del Júcar del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

2.2.2. Recomendaciones para la confección de tarifas

En Septiembre de 1984, la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, elaboró unas normas técnicas para la redacción de los estudios de tarifas de agua potable. Recogemos seguidamente, según el índice del documento, los datos significativos para nuestro estudio:

«b. Estructura de la tarifa que se solicita.»

Se aconseja que la tarifa tenga una estructura binomia, compuesta de dos sumandos:

1.º) Cuota de Servicio.

Su valor depende del calibre del contador, pero es independiente del volumen efectivo de agua consumida. «Para la empresa, la cuota de servicio contribuye al mantenimiento de los gastos fijos de la explotación y a la amortización del capital invertido».

2.º) Cuota de Consumo.

Depende del volumen de agua consumida, y puede ser progresiva, con objeto de reducir los consumos innecesarios, cuando la empresa suministradora disponga de caudales limitados.

«13. Resumen de Costes»

Se parte de la conveniencia de adaptar la

contabilidad de las entidades prestatarias del servicio al Plan General Contable.

La estructura general de costes es la siguiente:

Costes fijos:

- Personal y Seguridad Social.
- Amortizaciones Técnicas.
- Amortización por reversión.

Costes variables:

- Gastos Financieros.
- Conservación y mantenimiento.
- Energía.
- Adquisición de agua.
- Cloración.
- Costes de lectura, confección y cobro de recibos.
- Licencia fiscal.
- Canon y arbitrios municipales.
- Impuestos.
- Otros costes no referenciados.
- Retribución capital (6-18 %).

Las amortizaciones técnicas sirven para compensar la depreciación experimentada por los bienes del Inmovilizado Material o Inmaterial. Cuando el servicio es gestionado por un Ayuntamiento, el capítulo equivalente es el Fondo de Renovación de Instalaciones. Cuando hay empresa suministradora de agua, y las instalaciones han de revertir al Ayuntamiento, se incluyen además las amortizaciones por reversión.

«17. Recomendaciones para el Cálculo de la Tarifa.»

Se parte de los ingresos que quieren obtenerse con la cuota de servicio, la cual representa un determinado porcentaje del total de gastos anuales G. El resto de gastos no cubiertos se dividen por el total de consumo, lo cual permite hallar la Cuota de Consumo. El valor máximo permitido en concepto de pérdidas de agua es el 30 % del total suministrado.

2.3. La Gestión del Agua

2.3.1. Modalidades de Gestión

Las formas de gestión del servicio municipal de agua potable se perfilan según los grandes grupos siguientes:

2.3.1.1. Gestión Directa

En esta modalidad de gestión, la Corporación ejerce los poderes de decisión y gestión de forma directa. El capital de primer establecimiento es aportado por el Ayuntamiento, desenvolviéndose el servicio dentro del campo del presupuesto ordinario. La Corporación asume por tanto la responsabilidad y el riesgo de la gestión.

2.3.1.2. Empresa Mixta

El Ayuntamiento participa en el capital social de la empresa, lo que le permite compartir la gestión y ejercer el control. Es una fórmula ágil, que hace descansar el funcionamiento del servicio en la mayor flexibilidad de la empresa. El riesgo lo comparte el Ayuntamiento y los socios privados, según su participación.

2.3.1.3. Gestión Indirecta

La gestión indirecta del suministro de agua potable se lleva a cabo según las formas siguientes:

1.º) Concesión.

En este caso hay una empresa concesionaria que se encarga de la gestión y que realiza las inversiones necesarias para el funcionamiento del servicio. Se dispone de un proyecto técnico y de un Pliego de Bases de suministro de agua, que sirven de regulación. En el Pliego se incluyen las tarifas previstas de suministro y la condición de reversión si la hubiere. En esta forma de gestión, el Ayuntamiento realiza el control, y la empresa concesionaria asume el riesgo de su gestión.

2.º) Mancomunidad de Municipios.

Este Ente Local se presenta generalmente cuando diversos Municipios se abastecen de una única fuente de suministro. La forma mancomunada puede extenderse a la explotación de las instalaciones comunes y a la distribución de agua. Esta solución de gestión se da también cuando hay diversas fuentes de suministro, pero se hace de forma mancomunada el servicio para disminuir gastos. La responsabilidad y riesgo de

la gestión correrá a cargo de la Mancomunidad de Municipios.

3.º) Consorcio.

El Consorcio es también un Ente Local para realizar de forma mancomunada la gestión del agua. Es posible entre Corporaciones Locales de igual naturaleza pero de distinto orden, en el que se pueden agrupar Entidades Públicas también de diferente orden. Nos encontramos frente a una modalidad singular de gestión, que incorpora las características de la Entidad local con el distintivo de un Organismo de gestión. No hay una normativa especial respecto a la responsabilidad del Consorcio para el cumplimiento de sus fines propios.

2.3.2. Datos de Explotación.

Con objeto de tener datos para el análisis de la base de partida, que nos permitan analizar la gestión del agua, hemos construido la Tabla 1. Aparecen en ella un conjunto de ratios, respecto del factor trabajo, de algunas empresas españolas y otras europeas de suministro de agua. Los datos proceden de una encuesta realizada por la Sociedad General de Aguas de Barcelona y expuesta en las jornadas de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, (AEAS) en 1981. Se observan, en general, los menores valores de los ratios españoles en relación con los de otras ciudades de Europa.

TABLA 1

VALORES MEDIOS SOBRE EL FACTOR TRABAJO, EN 1979

Ratios	Españoles	Europeos
— Empleados totales por millón de m ³ entregado a la red. . .	4,45	6,18
— Personal obrero por 10 km. de red de distribución	2,43	2,51
— Personal técnico por 10 km. de red de distribución	0,45	0,92
— Personal administrativo por 1.000 abonados directamente abastecidos	1,92	0,92
— Personal administrativo por 1.000 habitantes directamente abastecidos	0,10	0,19

Fuente: Sociedad General de Aguas de Barcelona.

2.3.3. Existencia de Economías de Escala.

Nos referimos ahora a la existencia de economías de escala en el suministro de agua, apoyándonos en la evidencia empírica obtenida en Estados Unidos. Los datos de la American Water Works Association (AWWA) obtenidos en 1960, y que aparecen en la tabla 2, señalan la existencia de dichas economías con un amplio margen de variación según la producción. Se incluyen como gastos los de explotación y mantenimiento; no se consideran los servicios de la Deuda, los gastos de capital y los impuestos.

TABLA 2

ECONOMIAS DE ESCALA

Producción de la empresa (millones de galones diarios)	Coste per cápita (dólares)	Coste por millón de galones (dólares)
Menos de 0,1	7,70	422
De 0,1 a 0,5	7,30	284
De 0,5 a 1,0	7,62	213
De 1 a 2	7,84	180
De 2 a 4	7,27	159
De 4 a 6	6,85	144
De 6 a 10	6,37	125
De 10 a 20	6,89	121
De 20 a 50	6,14	104
Más de 50	6,04	106

Fuente: AWWA. (1 galón = 3,785 litros).

Para poder concluir que existen economías de escala en el abastecimiento de agua, la AWWA preparó un estudio extendido a 77 empresas, en el que los estratos de la muestra aleatoria se establecieron por el tamaño de las empresas. En esta ocasión figuraban dos variables de gasto: 1) explotación, mantenimiento y administración de la empresa; 2) el concepto anterior, más los gastos por pago de intereses, reserva para servir la Deuda, bonos amortizados y reserva para depreciación. La producción de agua se expresa en millones de galones de agua.

Las regresiones estudiadas aportaron pruebas convincentes de que existen economías de escala en el servicio de abastecimiento de agua. Se estima que la tasa de disminución de los costes por galón de producción, decrece en menor grado a medida que aumenta la empresa de tamaño.

En los estudios de J. L. Ford, y J. J. Warford citados en la bibliografía, prepararon una serie de regresiones para el estudio del suministro de agua en Inglaterra y Gales. Resultaron pruebas de la existencia de dichas economías, aunque en muchos de los resultados obtenidos las pruebas no fueron concluyentes.

Hay también la evidencia empírica de la existencia de economías de escala en el suministro de las comunidades rurales menos desarrolladas, como se puede deducir del informe de evaluación de un proyecto preparado en 1974 por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

3. FUNDAMENTOS ECONOMICOS DEL ANALISIS

En lo que sigue a continuación, analizaremos el carácter del agua como recurso y como bien económico, y las condiciones de explotación del suministro de agua potable.

3.1. El agua potable como bien económico

El agua es un recurso natural susceptible de diversos usos, habiéndose señalado como prioritario el de su utilización para obtener agua potable. Esta se convierte así en un bien económico, que satisface una necesidad de consumo.

No hay un mercado libre del agua, sino que su producción y venta están intervenidas por el poder público, pues el agua es un bien necesario para la población, de cuyo uso no se debe privar a nadie aún sin disponer de capacidad de pago.

El suministro de agua potable se hace pues en régimen de servicio público, de cuya tutela se encarga el Ayuntamiento. Debe coordinar para ello tres condicionantes: la calidad, la autosuficiencia del servicio y el establecimiento equitativo de tarifas, aunque la aprobación de estas últimas se haga en instancias superiores.

3.1.1. Elementos caracterizadores del mercado del agua potable.

Conviene caracterizar el mercado del agua potable, una vez que la hemos considerado co-

mo un bien económico que se produce para ser consumido, pagando por ello un precio o tarifa.

3.1.1.1. Mercado intervenido.

Por parte de la oferta no hay libertad de acceso debido a las condiciones legales que implica la explotación en régimen de servicio público. El mercado es libre por parte de la demanda, después de cumplir los requisitos legales para la conexión a la red pública.

3.1.1.2. Mercado transparente.

Hay transparencia en las transacciones, a lo cual contribuye el mismo establecimiento de tarifas, su publicidad y la relación de conocimiento entre la oferta y la demanda.

3.1.1.3. Mercado perfecto respecto del bien.

Dentro de un mismo Municipio el mercado del agua es perfecto porque el bien se presenta como homogéneo, todas las partes servidas del mismo tienen las mismas características. Debido a la tipificación del producto, el carácter de perfección se puede extender al mercado nacional del agua. En este caso, se perdería no obstante, el principio de indiferencia frente al bien por la existencia de gastos de transporte, pues nadie estaría dispuesto a ir a otra ciudad a comprar agua, que saldría forzosamente más cara.

3.1.1.4. Mercado forzado.

Aunque los usuarios no puedan influir en el precio debido a la atomización de la demanda, si lo puede hacer en cambio el único ofertante, pues la explotación se hace en régimen de monopolio. Ahora bien, el poder público se encarga de limitar la influencia del poder monopolístico, tanto en las condiciones de suministro como en el precio, mediante el establecimiento de tarifas y el control de la calidad de agua.

3.1.2. La Empresa suministradora de agua potable.

Como el agua potable es un bien de utilidad

social, no cabe un planteamiento en su producción análogo al de las empresas privadas. Tiene aquél un valor social de uso para satisfacer las necesidades básicas humanas; pero es difícil referirlo a un valor de cambio propio del mercado. Las empresas o Ayuntamientos realizarán el servicio del agua de acuerdo con unos objetivos sociales, aunque también su actuación sea mercantil. Se tiende por ello a eliminar el beneficio, como parte integrante del valor, y a obtener las tarifas en función del interés general. Ahora bien, aún con esos principios generales, hay que intentar conseguir la optimización del agua-recurso.

Hemos visto que el principio generalmente aceptado, es el de la autosuficiencia del servicio, que equivale en definitiva a la igualación de los costes medios con los ingresos medios. Este principio asegura el equilibrio financiero de la empresa; pero no implica la eficacia en la utilización de los recursos. Este problema nos preocupa porque precisamente estamos estudiando el agua como recurso. Para profundizar en ello, precisamos algunos conceptos de la economía de la empresa, que aplicaremos a la producción de agua potable.

3.1.2.1. Estructura de coste a corto plazo.

Utilizamos la siguiente nomenclatura para los costes a corto plazo; en los que se supone que el tamaño de planta es fijo. Esto es, la empresa tiene ya una dimensión determinada por sus instalaciones de producción:

q : Nivel de producción de agua potable.

C_c : Costes totales.

C^*_c : Costes totales medios, siendo $C^* = \frac{C_c}{q}$

$C_{v,c}$: Costes variables, que dependen del nivel de producción de agua.

$C_{F,c}$: Costes fijos, que no son función de dicho nivel.

$C^*_{v,c}$: Costes variables medios, siendo

$$C^*_{v,c} = \frac{C_{v,c}}{q}$$

$C^*_{F,c}$: Costes fijos medios siendo

$$C^*_{F,c} = \frac{C_{F,c}}{q}$$

C'_c : Coste Marginal, o cambio del coste total para una variación unitaria en la producción de agua potable, siendo:

$$C'_c = \frac{dC_c}{dq} = \frac{dC_{v,c}}{dq}$$

siempre que sea continua y derivable la función de coste.

Partimos de una función de costes totales de agua potable, que representa la familia de curvas de coste a corto plazo:

$$C = C(q, k) + \Phi(k)$$

siendo k el tamaño o dimensión de las instalaciones de producción de agua potable. Para cada valor de k , se obtiene la función de costes a corto plazo, en la que funciona la empresa después de estar materializadas las inversiones correspondientes:

$$C_c = C(q, k) + \Phi(k)$$

de la que se deducen las otras funciones de coste consideradas anteriormente. El coste fijo resulta ser una función creciente con el tamaño de la empresa, esto es:

$$\Phi'_k(k) > 0$$

En la Fig. 1 se representan curvas típicas de costes a corto plazo para distintos valores de K ; en la Fig. 2 aparecen también las correspondientes curvas de costes medios y marginales. Se incluyen también las curvas de coste a largo plazo en esas dos figuras. Los mínimos de los costes medios a corto plazo $Min. C^*_c$, puntos M_{ci} , de las Figs. 1 y 2 son los óptimos de explotación de la empresa para el tamaño de planta considerado k_i .

Sólo con la producción q_{im} correspondiente a los óptimos de explotación M_{ci} , se obtiene la autosuficiencia del servicio acompañada de una asignación óptima en la utilización de los recursos. Obsérvese que cada curva de costes marginales C'_c pasa por el correspondiente punto M_{ci} por lo que se igualan para cada q_{im} el coste marginal y el coste medio mínimo. Resulta entonces, que el cálculo de la tarifa según el criterio de ingresos medios igual a costes medios, asegura un doble resultado: se obtiene la autosuficiencia del servicio y la tarifa se iguala con el coste marginal. Esta última condición supone, según la Teoría de la Economía del Bienes-

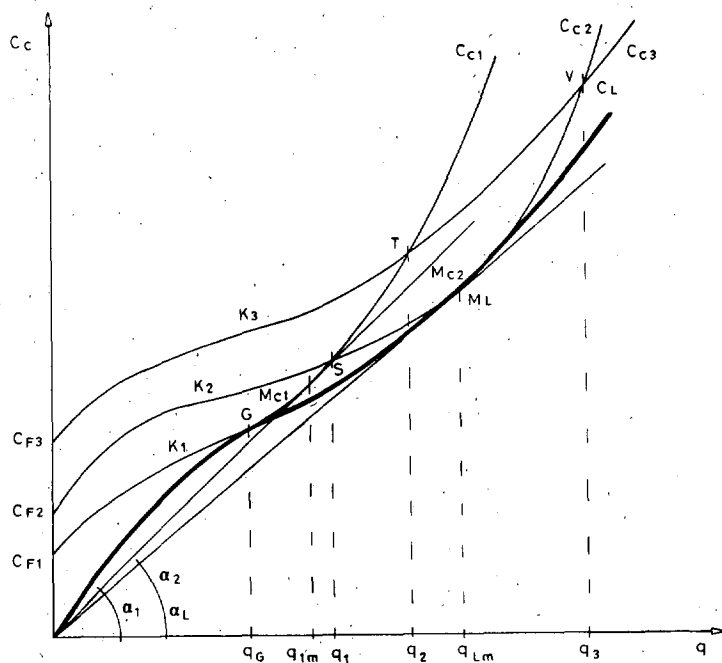


Figura 1.

El valor que corresponda de C^*_c , a cada nivel de demanda, sirve para confeccionar la tarifa. Obsérvese no obstante, que ese método no asegura la asignación óptima de los recursos, pues no se hace intervenir al coste marginal, el cual diferirá del valor obtenido para la tarifa utilizando sólo los costes medios.

Por otra parte, el criterio de autosuficiencia no garantiza que la empresa suministradora de agua trabaje al coste menor posible, puesto que el equilibrio financiero está seguro. Como no hay incentivo de beneficio, puesto que la retribución de la empresa se obtiene como coste del capital, no habrá estímulo que hacer descender la curva C^*_c mediante innovaciones, por lo que no habrá eficacia tampoco en la utilización de los recursos. Se carece también de una señal económica para aumentar el tamaño de planta, mediante nuevas inversiones, lo cual permitiría el desplazamiento a una nueva C^*_c con menores costes unitarios.

3.1.2.2. Economías de escala.

Se dice que una producción presenta economías de escala, cuando al aumentar proporcionalmente todos sus factores, tiene lugar un incremento del producto más que proporcional. Esta mayoración se explica entre otras causas: por el empleo de tecnologías más desarrolladas para los mayores niveles de producción, por la automatización, por una mayor eficacia de la organización, etc. Hemos visto como el suministro de agua presenta economías de escala; conviene por ello, considerar ese hecho para una mayor comprensión del fenómeno económico del agua.

La ampliación que tiene lugar en el tamaño de la planta se singulariza para el nuevo valor k_2 . Puesto que ahora son variables todos los factores, el equilibrio de la producción de agua potable se sitúa en la consideración del largo plazo. Posteriormente responderemos a la pregunta: ¿Cuándo se invierte para aumentar el suministro de agua?, ¿Cuál es la señal económica?. Por lo pronto, vamos a exponer el fundamento económico de los costes a largo plazo, que aparecen cuando es también variable el tamaño de la planta de suministro de agua.

En la Fig. 2 aparecen tres curvas de costes to-

tar, una asignación óptima de los recursos. En nuestro caso, la cantidad asignada del agua-recurso a la producción de agua potable sería entonces óptima, siempre que condiciones análogas se dieran en mercados enlazados con el del agua potable.

Generalmente la instalación de extracción y distribución del recurso agua se dimensiona con exceso de capacidad; pero una vez construida, supone un determinado tamaño de planta k_1 . Lo que hace en la práctica la empresa suministradora es recorrer la curva correspondiente C^*_c según sea la demanda de agua potable.

tales a corto plazo para las dimensiones k_1 , k_2 , y k_3 . Dichas curvas son crecientes, con un tramo más suave inicial, hasta llegar al punto de inflexión, que corresponde al mínimo de los costes marginales, donde se inicia un tramo de fuerte crecimiento. Los valores de C^*_c son los que toman las tangentes trigonométricas de los ángulos α_i que unen el origen de coordenadas con los puntos de C_c ; por ello, el punto M de tangencia se corresponde con el mínimo de los costes medios, que coincide también con el correspondiente valor de C . Se ha dibujado α_2 cuando es igual al valor análogo en C_L , esto es α_L (C_L se define posteriormente).

Hasta la producción q_1 , los menores costes totales se obtienen con la curva C_{c1} , esto es en el tramo RS. Cuando aumenta el consumo de agua por encima de q_1 , conviene realizar inversiones y ampliar las instalaciones de producción. Se pasa entonces a la dimensión k_2 , para obtener los menores costes totales posibles, y asegurar la eficacia en la utilización de los recursos.

Si el consumo pasa por encima del nivel q_2 , el tamaño de planta que habría que utilizar sería por motivos análogos, el que corresponde a k_3 . Así ocurriría nuevamente al llegar al nivel q_3 , correspondiente al punto V de corte de C_{c2} y C_{c3} .

Si fuera posible ir realizando las inversiones de forma gradual y supuesta la continuidad de la función C , obtendríamos la curva de costes totales a largo plazo C_L , como envolvente de las C_c . Se obtiene derivando respecto de k la expresión

$$C - C(q, k) - \Phi(k) = 0$$

y eliminando k . Resulta pues la curva de costes totales a largo plazo en función de q

$$C_L = \varphi(q)$$

que aparece representada en la Fig. 1 y cuyo significado conviene aclarar.

En el punto de tangencia G entre envolvente e involuta coinciden, por tener las mismas coordenadas, C^*_c y C^*_L . Se demuestra análogamente que C^*_L es la envolvente de las curvas C^*_c para los diversos tamaños de empresa, como se ve en la Fig. 2. Se produce no obstante una situación aparentemente paradójica: la cur-

va de costes medios a largo plazo C^*_L de producción de agua potable no pasa por los mínimos de las curvas de corto plazo M_{c1} y M_{c3} .

El resultado anterior quiere decir, que si considerásemos la producción q_G ésta se obtendría con mínimos costes totales en la planta K_1 , o sea en la dimensión, cuya curva C^*_{c1} es tangente a la C^*_L en el valor correspondiente al nivel q_G . Resulta entonces que la producción de agua potable del óptimo de explotación q_{im} es superior a q_G . Una vez que se ha adoptado el tamaño k_1 correspondiente a q_G empieza así a funcionar la instalación. Cuando suben o bajan los consumos efectivos, los costes medios recorren la curva C^*_{c1} , en los que la empresa aplica el criterio autosuficiencia.

En la medida en que tienen lugar oscilaciones en el consumo, nos alejamos del punto G por la curva C^*_{c1} y ya no se consigue la eficacia en la utilización de los recursos, pues hay otra planta mayor que conseguiría la producción con menores costes totales. Sólo cuando la curva C^*_L fuese continua y perfectamente divisible k sería solucionable el problema, lo cual no ocurre con la extracción de agua. Hay que contar con la indivisibilidad del capital, que da lugar a cambios discontinuos en el tamaño de planta. A pesar de todo cuando se explotan acuíferos supuestamente ilimitados la curva C^*_L es bastante horizontal, por lo que disminuyen sus diferencias con las C^*_c . El problema es en cambio más acusado, cuando hay que hacer obras de regulación para conseguir caudales superiores.

3.1.2.3. Relación tarifa-coste.

Para conseguir el objetivo de la asignación óptima de los recursos, la tarifa debe igualar al coste marginal de producción. Dicho coste se obtiene como consecuencia del incremento de los costes variables, al variar el nivel de producción puesto que el de los fijos es nulo. Si observamos la Fig. 3, esto quiere decir que las tarifas correspondientes a los caudales q_i , q_{im} , q_j , tendrían que ser respectivamente f_i , f_{im} , f_j , obtenidas en la curva de costes marginales a corto plazo C_{c1} .

Aquel objetivo parece incompatible respecto

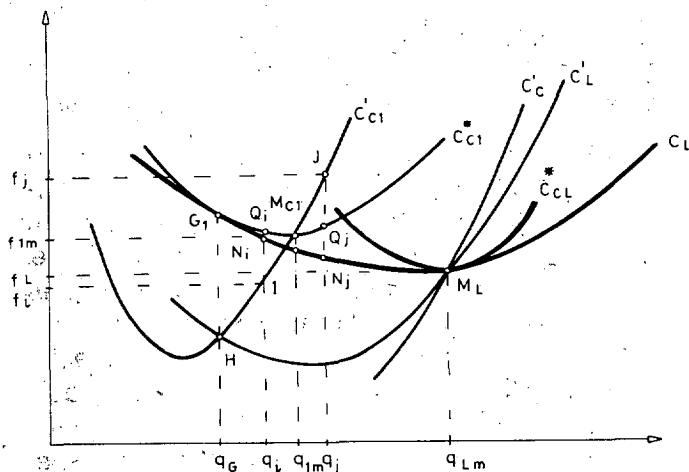


Figura 3.

al principio de autosuficiencia financiera salvo para la cantidad de agua suministrada q_{1m} , ya que coinciden C' y C^*_c . Para que haya equilibrio financiero en la empresa, la tarifa se obtendría en la curva de costes medios C^*_{c1} ; para el caudal q_i sería la correspondiente a Q_i , y para q_j sería la de Q_j . En la hipótesis de funcionar al coste marginal y de admitir tarifas variables con la producción, habría pérdidas para caudales inferiores a q_{1m} y beneficios para caudales superiores.

Tenemos en cuenta que debido a la tangencia entre las involutas C_c y su envolvente C_L , coinciden para el punto de contacto C'_c y C'_L . Esta deducción implica que para el caudal Q_G coinciden en el punto H dichos valores marginales.

Si se adopta entonces el criterio de igualar la tarifa al coste marginal a largo plazo, se originarían pérdidas financieras hasta que la dimensión de la empresa fuese la correspondiente a la situación donde coinciden las cuatro curvas: C^*_{CL} , C'_{CL} , C_L y C'_L . Esa empresa tendría el tamaño óptimo de explotación para obtener el volumen: q_{Lm} , pues son iguales los costes a largo y a corto plazo. Se alcanza también el equilibrio financiero de la empresa si el valor de la tarifa es F_L .

Ahora bien, esa interpretación económica del largo plazo en la producción de agua potable no sería válida para pequeños municipios aislados; pero sí lo es para las grandes poblaciones o para las modalidades de gestión en Mancomunidad o Consorcio. De todos modos, vere-

mos posteriormente como las discrepancias entre costes marginales y medios se pueden salvar mediante la utilización de tarifas binomias en las que su término constante permita el equilibrio financiero y el variable se acomoda a la variación marginal.

3.2. EL AGUA COMO RECURSO

Consideramos la existencia de tres factores de producción: Tierra, Trabajo y Capital. Entendemos por Tierra al conjunto de recursos naturales que el hombre puede utilizar como factores originarios de producción. Se incluyen: el suelo, los minerales, el agua, la pesca, el sol, el aire, etc. Hay una diferencia básica entre todos esos recursos, que consiste en la posibilidad de ser renovables: los minerales no se pueden renovar, en cambio, la pesca sí.

Conviene anotar el carácter especial del agua, debido a diversas causas: 1) su cantidad total en el planeta, aunque ilimitada es fija; 2) la existencia del ciclo hidrológico del agua da lugar a que en cada cuenca, la oferta de agua sea también constante. Para aumentar dicha oferta se pueden hacer obras hidráulicas de regulación; pero una vez que están construidas vuelve a ser constante el stock de agua. También es posible potabilizar el agua de mar, pero su coste está en la relación 1:10 con la explotación de acuíferos continentales, y su producción no se adapta a las puntas estacionales, por condicionamientos tecnológicos. Podemos pues considerar en definitiva como constante la oferta de agua, como así se establece en la Ley de Aguas.

3.2.1. La Optimización de los Recursos.

Para conseguir una asignación óptima de los recursos no es suficiente con que los precios de venta del agua potable y los de sus otros usos se igualen con los respectivos costes marginales de producción, sino que además el agua-recurso debe tener un precio consecuencia de la oferta y demanda de dicho factor. Sabemos que no existe ese mercado, aunque de hecho se rivaliza por la asignación del agua-recurso. Conviene no obstante considerar el estudio de dicho mercado hipotético.

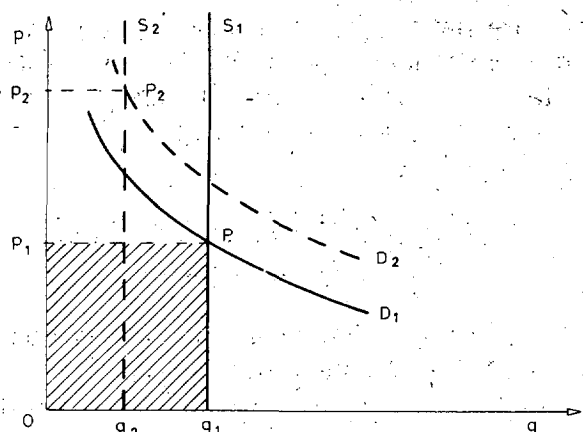


Figura 4.

3.2.1.1. La renta económica del agua-recursos.

La demanda del agua potable da lugar a una demanda derivada de agua-recursos, a la que se suman las correspondientes a los otros usos alternativos del agua. Hay pues una curva de demanda de agua-recursos que se enfrenta a una oferta inelástica a corto plazo del mismo, debido a ser constante dicha oferta. Según aparece en la Fig. 4, hay un precio que iguala la demanda y la oferta, que da lugar a la renta económica representada por el área de la zona rayada $Op_1P_{q_1}$; esto es, la cantidad de agua-recursos extraída por su precio.

Obsérvese que si el Estado implantara un canon por el uso del agua cuyo valor fuera p_1 , no por ello se alteraría la demanda y por tanto las extracciones de agua. No se distorsionan por tanto los incentivos a la producción, y se consigue la eficiencia en el uso del agua, ya que su precio ha sido deducido del equilibrio de ese mercado hipotético.

Si aumentara la demanda de agua, no por ello se extraería más; el efecto sería un aumento del precio. Este aumento haría el papel de racionador del recurso entre sus diversos usos. Veamos ahora si cabe hablar del coste del agua-recursos, puesto que hemos aceptado un precio para el mismo.

3.2.1.2. El coste del agua-recursos

Se puede argüir que el agua-recursos no debe formar parte de los costes de producción de la sociedad. Esa afirmación se justifica en el he-

cho de ser la oferta inelástica y que por ello se ofrecería a la comunidad a unos precios más bajos de P_1 , o incluso nulos.

El que la renta obtenida sea o no un coste depende del punto de vista que adoptemos. Aunque la oferta sea inelástica para el total de usos del agua, es en cambio elástica para cualquier industria de suministros, y concretamente para el agua potable. Por ello, la empresa suministradora debería incluir como coste el del agua-recursos, el cual es esencial en la tarifa correspondiente. En cambio, para el conjunto de la comunidad se trata de un gasto de renta derivado del precio de venta del agua, y no un gasto que determine al precio.

La argumentación anterior se completa mediante la aplicación del concepto de coste de oportunidad del agua-recursos. Para la industria suministradora de agua potable la renta del agua-recursos se debe tratar como un coste que es determinante para la tarifa. Si pretendemos además que dicha industria sea competitiva, sólo podría utilizar ese factor en la medida en que su valor derivado se iguale con su coste de oportunidad referido a la mejor de las alternativas perdidas en los otros usos señalados en la Ley de Aguas. Precisemos no obstante a continuación, la influencia de dicho coste en la empresa suministradora de agua potable.

3.2.1.3. La internalización del coste del agua-recursos en la empresa

La empresa estaría dispuesta a pagar por el volumen unitario del agua-recursos un precio p , que sea igual, en el equilibrio, al ingreso que obtiene con la venta del agua potable producida. Dicho ingreso o valor del producto marginal VP_{Ma} , se obtiene como consecuencia de multiplicar el incremento de agua potable obtenida, esto es lo que se denomina producto marginal físico, P_{Ma} , por el ingreso obtenido con la última unidad producida, o sea el ingreso marginal I' . Se tiene por tanto

$$p_r = P_{Ma} \cdot I'$$

Admitimos unas pérdidas unitarias S crecientes con el consumo de agua por lo que se tiene

$$S = S(q) \text{ tal que } S'(q) > 0$$

de modo que una unidad de agua-recurso produce $(1-S)$ uds. de agua potable. Si suponemos conocida la elasticidad de la demanda de agua potable e , cuya expresión es:

$$e = \frac{dq}{q} : \frac{df}{f}$$

podemos entonces aplicar la fórmula de Amoroso-Robinson:

$$r' = \left(1 + \frac{1}{e}\right) \cdot f$$

con lo que

$$p_r = [1 - S(q)] \cdot \left(1 + \frac{1}{e}\right) \cdot f$$

que determina el precio con el que participa en la producción el agua-recurso.

3.2.1.4. La curva de demanda de agua-recurso

Los resultados obtenidos anteriormente nos permiten deducir los precios p , correspondientes a los diversos caudales de q_r , esto es la curva de demanda derivada de agua-recurso por parte de la empresa. Ahora bien, es necesario conocer la tarifa del agua potable f y la elasticidad e , lo cual nos explica la interrelación de los mercados, que estamos considerando.

Considerando conjuntamente los precios del bien agua potable y del agua-recurso, podríamos hallar la curva de demanda del factor por parte de la industria. Finalmente, con el funcionamiento conjunto de todas las industrias del agua se obtendría la curva de demanda D_1 utilizada en la Fig. 4.

Este análisis completo, bajo el punto de vista de la asignación óptima de los recursos, exige los siguientes condicionantes: 1) la industria de agua potable se encuentra en condiciones de máxima eficiencia, cuando la productividad marginal del factor agua-recurso sea igual para todas las empresas suministradoras de agua potable; 2) para que el sistema total alcance la máxima eficiencia, los valores de las productividades marginales del agua-recurso en todos los usos ha de ser la misma.

3.2.2. Efectos en la realización de trasvases

La consideración del agua-recurso como un

factor de naturaleza pública y con un precio, como consecuencia de su escasez, posibilita la aportación de criterios económicos para hacer trasvases de una cuenca a otra.

3.2.2.1. Existencia de precios distintos y variables en cada cuenca

Volvemos a la Fig 4, y suponemos que q_1 representa la máxima cantidad disponible para ser consumida en una cuenca. Esta se deduciría a partir de los datos pluviométricos y de carga de los acuíferos.

Si la demanda efectivamente servida aumentara de modo que disminuyera irreversiblemente el stock q_1 , tendría lugar una contracción de la oferta que pasaría a S_2 . Esta se enfrentaría a una demanda también desplazada, que ocasionaría un nuevo precio de equilibrio p_2 . El fuerte cambio relativo experimentado en el precio, es consecuencia de los efectos combinados que operan simultáneamente desde la oferta y desde la demanda. El precio sirve así para racionar la extracción del agua-recurso.

3.2.2.2. La señal de alerta para trasvases

Tanto el mayor precio como la contracción experimentados por la oferta constituyen señales de alerta para estudiar la conveniencia de realizar trasvases. Puede ocurrir que en otras cuencas sean menores los precios, lo que posibilita la venta de agua entre diversos territorios, haciendo las oportunas obras de conducción.

El proyecto tiene que estar justificado socialmente para la alternativa elegida para el agua-recurso. En este caso, son aplicables las técnicas de Coste-Beneficio, que justifican la obra proyectada. Los usuarios de la cuenca deficitaria habrían de abonar el agua-recurso por dos conceptos: 1) los cánones correspondientes a las obras realizadas; 2) el precio del agua-recurso. Los fondos generados por éste último concepto podrían servir de compensación interregional; de esta forma se contribuye también al objetivo nacional de distribución de la renta.

4. ANALISIS ECONOMICO DE LA BASE DE PARTIDA

Teniendo en cuenta los datos de la base de partida y los fundamentos económicos expuestos anteriormente vamos a analizar a continuación: la Ley de Aguas, los criterios de confección de tarifas, y las empresas suministradoras de agua potable.

4.1. La Ley de Aguas

En la Ley de Aguas observamos lo siguiente: aparece tratada el agua como recurso, se consideran jerárquicamente sus usos, y se establecen los criterios para calcular los cánones de utilización del agua. Consideramos sucesivamente todos esos aspectos.

4.1.1. El Agua-Recurso

Aunque la Ley considera que el agua es un recurso natural escaso y casi constante en cada una de las cuencas hidrográficas del país, no por ello le da un tratamiento económico en consonancia. Su consideración como dominio público no aclara el establecimiento de un precio o canon por su uso, que se deduzca de su naturaleza de recurso escaso.

Por una parte, la unidad de cuenca y la constancia del recurso dan pie a que se considere la oferta de agua inelástica, en la forma y condiciones que ha sido tratada anteriormente. Además, los objetivos de la Planificación Hidrológica permiten un tratamiento de la demanda de agua también con la misma interpretación. En principio pues, están sentadas las bases para establecer un precio al agua-recurso; pero, como decimos, no se aborda dicha cuestión.

4.1.2. Los Usos del Agua

La prioridad que recibe el agua-recurso en su empleo para abastecimiento de agua potable, es consecuencia de su necesidad para la vida. Las jerarquías establecidas en el uso del agua-recurso son prioridades, y constituyen sólo un encaje general del problema de la asignación óptima de los recursos.

Está clara la consideración de un coste de oportunidad para el agua-recurso, puesto que quedan bien patentes las alternativas que se pierden frente a un empleo particular. Así por ejemplo, hay un coste de oportunidad evidente para incluir en el agua potable en zonas turísticas, que sería el mayor beneficio neto perdido en cualquiera de las otras alternativas. Piénsese que la unidad de volumen de agua-recurso servida al turismo, representa un coste, valorado en cultivos hortofrutícolas que se pierden.

Entramos así en el campo de la Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Es necesario preguntarse qué reporta mayores ventajas sociales, utilizar el agua-recurso en el turismo o en la agricultura, o en la producción de energía eléctrica. Este planteamiento desborda el contenido del marco legal de prioridades del uso del agua. Las autoridades públicas han de dar pues un paso adelante, y establecer los criterios para llegar a definir los parámetros nacionales, que aparecen en los estudios de Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.

4.1.3. Cánones de utilización del Agua

El establecimiento de los Cánones de regulación y de utilización del agua, suponen la internalización, para las empresas suministradoras de agua potable, de una parte del coste del recurso. Desde el punto de vista de la sociedad, dichos cánones son el pago que realiza el usuario, como consecuencia de las utilidades que recoge por la construcción de las obras y explotación de los servicios.

Anotamos el dato de la tasa del 4% aplicable a las inversiones fijada en la Ley. Esa tasa aparece referida al ingreso público, esta circunstancia permite la utilización de dicho ingreso como «numeraire» o unidad de cuenta, lo cual está en la línea de las ideas actuales sobre la Evaluación de Proyectos según Little y Mirrlees. Se genera no obstante cierta confusión ya que el 4% se aplica a la amortización técnica, y este es un concepto financiero, que no se incluye en el análisis económico. En éste cuentan solamente los recursos utilizados, que en este caso son el total de las inversiones en el momento que han tenido lugar.

El traslado a las empresas del coste de los recursos financieros aplicados, debería hacerse según los objetivos que se persigan con la política tarifaria, y según se pretenda sea la redistribución intertemporal del coste entre las diversas generaciones. Si se quiere, por otra parte, alcanzar una situación estable en el valor de las tarifas de agua potable o de riego, las cuotas de devolución de las inversiones podrán ser, en consonancia, fijas o variables; en este último caso, sus valores compensarían otros de distinto sentido de variación de los costes de la empresa, como podrían ser los que se examinarán posteriormente en 6.2.

Con respecto al objetivo de redistribución intertemporal, anotemos que generalmente se valora más el consumo actual que el futuro, pues se supone además que las futuras generaciones tendrán mayores ingresos. Por este último motivo, las cuotas de devolución tendrían que ser crecientes, aunque esta última solución puede repercutir en las alzas de los precios. Cabe también la posibilidad de las cuotas reales fijas y extendidas a un período infinito, por lo que sus efectos serían más neutrales. Hay que tener presente también en la recuperación de las inversiones, las necesidades de dinerario por parte del sector público, pues esa obtención de recursos puede ser aplicada a nuevas asignaciones.

El motivo de la amortización técnica, ligado a la depreciación real de las construcciones, como aparece en la Ley, no tiene pues por qué prevalecer para el establecimiento de las cuotas de recuperación de las inversiones. Téngase en cuenta también en el establecimiento de cánones, que los gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas serán de tendencia creciente, mientras que los de administración del Organismo de Cuenca deberían ser estables o decrecientes. Veamos no obstante a continuación algunas peculiaridades de los dos cánones.

4.1.3.1. Canon de regulación de agua

Este canon se enlaza económicamente con la oferta disponible para el uso del agua-recurso. Hay que considerar pues en la formación de la renta de escasez de este factor, la influencia del

coste total de las obras de regulación en el precio del agua-recurso.

El coste para las empresas suministradoras de agua, debido a la aplicación de este canon, supone un mayor acercamiento al coste verdadero del agua. Se da pues un paso en la asignación óptima de recursos, puesto que las tarifas reflejarán mejor los costes de producción.

Aparece no obstante un nuevo problema al tratar de repartir dicho canon entre los usos del agua. Dicho canon representa unos costes conjuntos, de los que sólo una parte deben repercutir en la empresa suministradora de agua potable, y que deben ser calculados por el Organismo de Cuenca para ser incluidos en la tarifa correspondiente.

El canon de regulación implica también un replanteamiento del concepto de costes marginales a largo plazo, cuando hay una política tarifaria tendente a conseguir una asignación eficaz de los recursos, mediante la utilización de los costes marginales como criterio de fijación de precios. Si no se utiliza plenamente la capacidad de un embalse, los costes marginales a corto plazo, se refieren a los mayores gastos de funcionamiento y mantenimiento del sistema. Cuando aumenta la demanda y se tiende a sobrepasar la capacidad disponible, tendría que subirse la tarifa como medio de racionamiento del agua escasa.

La vía para solucionar el problema anterior sería considerar unos costes marginales, que podemos llamar agregados, que fueran suma de los costes marginales a corto plazo, más el coste de la capacidad marginal. Esta última se define como el incremento de coste para elevar una unidad de volumen la capacidad. Debido a la indivisibilidad del capital en la construcción de un embalse, dicha capacidad marginal tendría un valor ponderado medio, que habría que recoger en la estructura de imputación del canon de regulación.

La solución anterior permite dar la señal de alerta para invertir en la ampliación de capacidad pues los consumidores han demostrado que están dispuestos a pagar la tarifa correspondiente al coste marginal a corto plazo, más el equivalente anual del coste de la capacidad marginal. A esta consideración nos hemos referido

ya anteriormente, al estudiar la forma en que se puede repartir en el tiempo la cuota por la aplicación de recursos del Estado.

Cuando la tarifa iguala al coste marginal agrado así definido, se justifica la inversión en aumento de capacidad desde el punto de vista de la asignación óptima de los recursos. Ahora bien, una vez efectuada la inversión hay que funcionar en la nueva dimensión con los costes marginales a corto plazo. Se aceptan pues los inconvenientes de unas tarifas variables, pero se tienen las siguientes ventajas: 1) se utilizan eficazmente los recursos cuando se está a menos de la capacidad disponible; 2) se dispone de una señal para invertir.

4.1.3.2. Canon de utilización del agua.

Este canon se refiere a la oferta directa de agua-recurso para el consumo. Su imputación como coste por las empresas suministradoras de agua, supone asimismo un mayor acercamiento a los costes verdaderos del agua. Se pueden plantear también problemas de costes conjuntos, aunque en menor medida debido a la especificidad de estas obras. Pueden ser también consecuencia de obras de ampliación, debido a los mayores caudales a servir, lo cual les incluiría en un tratamiento análogo y complementario de las obras de regulación a que correspondan.

4.2. LA CONFECCION DE TARIFAS DE AGUA POTABLE

Hemos ido viendo la estrecha conexión existente entre las tarifas de agua potable y los cánones del agua-recurso, fundamentada principalmente en la constancia de ese factor y en la unidad del ciclo hidrológico. Esta contemplación debería quedar recogida en la confección de los Planes Hidrológicos, y en la supervisión de tarifas, las cuales deben responder al principio de la unidad del agua como recurso económico. A pesar de ello, se observa una cierta desconexión entre la Administración Central y la Autonómica, al menos de carácter normativo, como iremos viendo seguidamente.

4.2.1. *Gestión Económica del Agua Potable en los Organismos de Cuenca.*

Podría interpretarse, dada la tradición constructora de las Confederaciones Hidrográficas, que la Ley de Aguas se refiere solamente en el tema de tarifas, a las de riego. Esa visión es errónea después de establecer: la constancia del agua-recurso, la elaboración de Planes Hidrológicos y los cánones de regulación y de utilización del agua. Contemplemos a continuación todos esos aspectos.

4.2.1.1. La constancia del agua-recurso.

La Ley de Aguas introduce el supuesto de ser casi constante el agua-recurso en cada cuenca y que la gestión del agua debe ser unitaria. Esto implica una clara competencia de los Organismos de Cuenca en las tarifas de agua potable, dada la relación que existe, como estamos viendo, entre precio y consumo.

El valor aprobado para las tarifas de agua potable determina el nivel correspondiente de demanda, supuesta la constancia de otros factores. Es necesario por tanto, prestar atención en los Organismos de Cuenca al valor de la tarifas, bajo la óptica de la administración económica del agua como recurso. Puesto que aquellas se estudian respecto a unos caudales previstos, éstos deben ser un primer indicador para el equilibrio general del agua.

4.2.1.2. La elaboración de los Planes Hidrológicos.

La lectura del art. 25.d confirma la imprecisión del art. 23 respecto a las relaciones entre la Comunidad Autónoma y el Organismo de Cuenca, pues la primera podría decidir no incorporarse a este Organismo. Se abre el paso por tanto, a una gestión no coordinada del agua-recurso.

4.2.1.3. Los cánones de regulación y de utilización del agua.

Para calcular la tarifa del agua potable es preciso conocer la incidencia de aquellos cánones,

que son obtenidos por el Organismo de Cuenca. Este ha de estudiar su repercusión en los diversos usos del agua, incluido evidentemente el del agua potable, cuando así corresponda.

Todo lo expuesto muestra la necesidad de relación, para el tema de las tarifas de agua potable, entre la Junta Provincial de Precios y el Organismo de Cuenca. Esa relación viene condicionada a dos niveles: la del agua-recurso, que estamos examinando; la correspondiente a la estructura de la tarifa del agua potable, que tratamos más ampliamente en el apartado siguiente.

4.2.2. *Estructura de la Tarifa de Agua Potable en la Comunidad Autónoma Valenciana.*

Señalamos en primer lugar, la aparente divergencia que figura en la normativa de esa Comunidad respecto de la administración del agua-recurso. En efecto, no se contempla de forma clara la necesidad de someter a informe preceptivo del Organismo de Cuenca, la aprobación de la tarifa.

Téngase en cuenta, que se trata de una contemplación diferente de un mismo hecho económico. El Gabinete Provincial de Precios se centra en la administración de agua potable, relacionada con el de otros precios del mercado. En cambio, el Organismo de Cuenca fija su atención preferentemente en el agua-recurso, y en los cánones correspondientes.

Como hemos visto, ambas funciones están entrelazadas, lo cual no es recogido de forma operativa por la legislación correspondiente. Se reconoce no obstante «una atención especial» a «la problemática que plantea la escasez de agua en la Comunidad».

Puesto que no se puede hablar propiamente de un mercado del agua, la intervención pública debe procurar que se cumpla el objetivo social de una asignación óptima de los recursos económicos. Nos importan en este caso, las desviaciones de las condiciones siguientes:

4.2.2.1. Ausencia de efectos externos.

Debido a la constancia del agua-recurso, a la

posible comunicación de los acuíferos de varias cuencas y a la intrusión marina en las aguas litorales, es bien seguro que tienen lugar efectos externos en la producción de las empresas de agua potable. En estos casos, el sistema de precios no recoge el verdadero valor de la producción.

Como vía de solución está la Planificación Hidrológica que permite asignar el agua-recurso a sus alternativas de aplicación, y realizada con criterios de economicidad. La asignación de agua potable para el consumo, debe pues venir contemplada en dicho Plan, lo cual supone una coordinación de gestión entre el Organismo de Cuenca y el Gobierno Autónomo.

4.2.2.2. La tarifa y el coste de producción del agua potable.

Para que se pueda dar una asignación óptima de los recursos, se han de cumplir las siguientes condiciones: la tarifa ha de reflejar el coste verdadero de producción; debe ser igual además al coste marginal; el precio del agua-recurso ha de igualar la oferta y la demanda del mismo; eso mismo ha de ocurrir con los demás factores. En el cálculo de la tarifa tienen lugar las siguientes discrepancias con respecto a esas condiciones:

— Amortizaciones.

La elección de cuotas de amortización constantes aumentan la diferencia entre los C^* y los C' , pues estos últimos son solo incrementados por los C . En cambio, si las amortizaciones fueran función del nivel de consumo de agua, esto es, que funcionaran como costes variables, se obtendría además la ventaja adicional de racionalizar el consumo. Como los cálculos de las tarifas suelen ser anuales, y se supone que cada año aumenta la demanda, esto implica un mayor uso de las instalaciones de producción, lo que justifica el empleo de amortizaciones variables. Se consigue así llevar a los costes marginales la depreciación de los elementos amortizables, y poder aumentar en consecuencia la tarifa según aumenta el consumo, con su efecto racionador sobre el agua-recurso.

Ahora bien, recuérdese que bajo la óptica de la Evaluación de Proyectos, las amortizaciones

no son costes económicos. De hecho, lo que ocurre es que se aplican unos recursos por la empresa en el período inicial, y se recuperan mediante unas cuotas. Podemos pues hacer depender a éstas del nivel de producción de agua potable, con tal que al final del período se haya recuperado el valor inicial de los recursos aplicados.

La visión anterior puede ser sencilla para el caso de pequeños Ayuntamientos, en cuyo desenvolvimiento presupuestario no se asimila debidamente el fondo de amortización técnica. Puede ser distinto, saber desde el principio, que lo que se trata es de recuperar la cifra de recursos iniciales aplicados a la extracción y suministro de agua.

Debemos tener en cuenta también, que las amortizaciones de reversión no son un coste, sino que responden a la necesidad de crear un fondo para los accionistas de la empresa concesionaria. Aunque sea necesaria su aplicación, debe quedar separada dicha amortización del flujo de costes verdaderos. Ha de quedar pues recogida en un concepto específico de recuperación, relacionado con ingresos fijos tarifarios, esto es, con la cuota fija de la tarifa.

— El coste del capital.

El coste del capital aparece entre los costes variables, no obstante su cálculo se hace con un porcentaje del patrimonio neto, que en principio no es función del consumo del agua. Evidentemente, sería más adecuado su cálculo en función del volumen de ventas, y por tanto, dado el valor fijo anual de la tarifa, resultaría función del volumen de agua consumida, lo que le incluiría de una forma efectiva entre los costes variables. Se produce también así, de una forma indirecta, un incentivo al mayor reparto de beneficios, que puede estar en contra del racionamiento del consumo.

Tal porcentaje de aplicación varía entre el 6 y el 18 por 100 lo que hace suponer la consideración de una prima de riesgo en el coste del capital. Sería necesario establecer con mayor detalle esos porcentajes, que deberían ser función del coste de oportunidad del capital, pues sólo así quedaría claro el coste del recurso capital. La prima de riesgo dependería de la modalidad de gestión del agua, pues las diversas

posibilidades existentes comportan distintos riesgos.

— Estructura Binomia.

La fijación de una estructura binomia para la tarifa permite hacer una relación de analogía entre ingresos y costes, según sean fijos o variables. Ahora bien, esa relación no aparece claramente en el cálculo, pues este parte, en la cuota de servicio, de un valor porcentual respecto de los gastos totales. La cuota de consumo se deduce a continuación como cociente entre el resto de gastos no cubiertos con esos ingresos fijos y el volumen previsto de consumo de agua.

Esta estructura binomia de la tarifa tiene que estar además justificada, pues exige la instalación de contadores y la lectura de los mismos. La decisión de instalar contadores cae dentro de la órbita de aplicación del Análisis Coste-Beneficio, pues hay que comparar los costes de su implantación con los beneficios que se obtienen. Sobre todo en los pequeños Ayuntamientos, es necesario justificar si la utilización de contadores es adecuada.

La existencia de cuotas fijas permite compensar además todos los gastos fijos que no formen parte del coste marginal, si la política tarifaria utiliza el criterio de igualar el precio a dicho coste. De esa forma, se alcanza el equilibrio financiero de la empresa, cuando la tarifa no coincide con el coste medio, por haber diferencia entre este coste y el coste marginal correspondiente.

— La Autosuficiencia del Servicio.

El principio financiero de autosuficiencia del servicio queda asegurado en el procedimiento de cálculo de la tarifa. No hay pues beneficio empresarial propiamente dicho, pues la retribución al capital se considera efectivamente como un coste.

Se igualan en definitiva los ingresos medios con los costes medios y sea cual fuere el nivel de éstos. No se considera en el cálculo el coste marginal ni su referencia con la tarifa o el coste medio. Se desconoce también el tramo de las curvas C^* y C^*_L sobre las que se está operando. En definitiva, no se tienen en cuenta los principios de las asignación óptima de recursos.

4.3. LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE

Vimos que eran muy diversas las modalidades de gestión del agua potable. Esa situación enrarece el mercado del agua, en el que la oferta combina de muy diversas maneras las economías pública y privada. Como las explotaciones mayores corresponden a la modalidad de empresa mixta o concesionaria, nos referiremos en lo sucesivo de forma genérica a las empresas suministradoras de agua potable. Comprobemos entonces en qué medida se cumple el principio de eficacia en la utilización de los recursos por parte de las empresas.

4.3.1. *Trabajar al coste mínimo*

La estructura de la industria del agua potable y la confección de tarifas, según los criterios anteriormente expuestos, no aseguran un funcionamiento con un aprovechamiento óptimo de los recursos, y especialmente del agua-recurso. Examinemos las desviaciones que tienen lugar:

4.3.1.1. Ausencia de incentivo de beneficio.

Como las tarifas son aprobadas opcionalmente según el criterio de autosuficiencia, desaparece el incentivo empresarial de beneficio. Este debería ser función del volumen de agua suministrado, de modo que permitiera la búsqueda de los costes mínimos. En este caso, sería preciso coordinar aquel objetivo de beneficio con el del ahorro del agua como recurso.

4.3.1.2. Los costes de producción.

En estos no figura el coste del agua-recurso, lo cual subvalora la tarifa. Por otra parte, se ignora el tramo de la curva de C^* en el que se está operando, y su relación con el coste marginal. No se sabe por tanto si se está antes del óptimo de explotación o después. En este último caso serían aconsejables nuevas inversiones de ampliación, que hicieran descender los costes medios C^* . Es decir, se trabajaría en un nuevo punto de la curva de costes medios a largo plazo C^*_L .

El problema se complica en las zonas veraniegas, donde el factor de puntas puede alcanzar valores próximos a 5, debido al incremento de población. Esto obliga a disponer de instalaciones con exceso de capacidad para absorber dichas puntas, que dejan de existir en invierno.

Como el cálculo de la tarifa es anual y promedio de todo el año, puede quedar primado el consumo turístico. Esa circunstancia ocurre por dos motivos principales: 1) por encontrarse la empresa, para su tamaño de planta, en la zona de costes medios crecientes, durante las fechas veraniegas; 2) por no estar incluido el precio del agua-recurso, pues su fuerte aumento desalentaría el mayor consumo. La solución de la tarifa progresiva en la cuota de consumo penaliza indirectamente el despilfarro de los usuarios, pero no es una solución directa al problema de costes y a su efecto regulador a través del precio.

En relación con la encuesta presentada, cuando tuvo lugar en 1981 la Mesa Redonda de las jornadas de AEAS señalamos que no se obtuvieron conclusiones respecto a la eficacia en el funcionamiento de las empresas españolas, a pesar de tener ratios más favorables que las restantes europeas. El análisis más detallado de dicha encuesta nos permite observar que las ciudades estudiadas fueron: Madrid, Berlín, Bruselas, Córdoba, Hamburgo, Londres, Milán, París, Roma, Sevilla, Turín, Valencia, Zurich y Barcelona. Este muestreo, significativo para los objetivos de ese encuentro, difícilmente representa la situación del suministro del agua en las comarcas de la España seca y mediterránea. El resultado de dicha encuesta no debe ser por tanto tranquilizador, sino que más bien debe servirnos para profundizar más en los temas que estamos tratando.

4.3.2. *Incentivos para las innovaciones*

El criterio seguro de autosuficiencia no motiva la introducción de innovaciones técnicas que permitan elevar la eficacia. En el caso de gestión mediante empresa concesionaria, es posible tener en cuenta esa circunstancia en el concurso. En general, la eficacia queda en la buena disposición de los administradores y ges-

tores. Téngase en cuenta que las innovaciones desplazan hacia abajo la curva de costes medios a largo plazo C^*_L , y en definitiva el resto de curvas a corto plazo. Es posible entonces trabajar con tarifas menores, según sea el criterio de igualación al coste medio o al coste marginal.

4.3.3. Presencia de Economías de Escala.

La encuesta realizada en Estados Unidos por la American Water Works Association, justifica debidamente la existencia de economías de escala en la industria del agua potable. Esa conclusión fundamenta el énfasis con el que pretendemos apoyarnos en el funcionamiento de las curvas de coste a largo plazo.

Precisamente la imagen de la empresa cuyo tamaño corresponde a la igualdad entre

$$C'_c = C^*_c = C^*_L = C'_L$$

representa la posición óptima de producción de agua, cuando se van incrementando los niveles de consumo. Importa por ello relacionar cada empresa con esa posición óptima, para comparar con la situación de monopolio efectiva en la que se trabaja. Precisamente esa imagen es también la posible evolución de un mercado de competencia perfecta, en el que tras la eliminación de las empresas de tamaño no-óptimo, se alcanza finalmente un monopolio por la empresa, en el que coinciden los mínimos de C^*_c y C^*_L .

5. CONCLUSIONES PREVIAS

Formulamos seguidamente un conjunto de conclusiones de lo expuesto hasta ahora, referido al agua-recurso y al suministro de agua potable. Esta distinción en el tratamiento del agua supone ya una conclusión importante para alcanzar la optimización de los recursos.

5.1. La planificación del agua-recurso

El cumplimiento y desarrollo de la Ley de Aguas obliga a una serie de medidas actualizadas de la gestión del agua-recurso en los Organismos de Cuenca, y en consecuencia también en el Gabinete Provincial de Precios para el agua potable.

5.1.1. El Organismo de Cuenca o Confederación Hidrográfica

Entendemos que la acción planificadora y de control del agua-recurso por ese organismo debería hacerse con las siguientes perspectivas:

5.1.1.1. Análisis del mercado derivado de agua-recurso

El análisis de ese factor es esencial para el desarrollo de la Ley de Aguas, especialmente en la España seca, turística, hidroeléctrica y con regadío. Ello supone el estudio de las componentes de oferta y demanda, y la obtención del precio y renta de escasez.

Hay que conocer mejor por tanto los acuíferos existentes y sobre todo su carga y descarga. El supuesto de constancia del agua-recurso simplifica el cálculo, pues se trata de mantener constante el stock existente considerando los flujos de entrada y salida. Si el stock tiene tendencia a disminuir es imprescindible la aplicación del precio del agua-recurso. Cuando los usuarios han mostrado su disposición a pagar un mayor precio, se justifica la necesidad de una obra de regulación o de un trasvase de cuenca, siempre y cuando el Análisis Coste-Beneficio que se haga, así lo justifique.

5.1.1.2. El coste de oportunidad del agua-recurso

Como consecuencia de la escasez hay un coste de oportunidad del agua-recurso. Este debe figurar como tal en los estudios de tarifas de agua potable que se hagan, y a él debe dirigir su atención preferente el Organismo de Cuenca. Se asegura así el verdadero coste del agua y su racionamiento.

5.1.1.3. Cánones del agua-recurso

Es imprescindible la aplicación de los cánones previstos en la Ley si se quiere optimizar la asignación del agua-recurso. Ahora bien, desde el punto de mira del sector público, conviene analizar la aplicación del concepto de amortización técnica. Según la metodología económica de la Evaluación de Proyectos no

hay tales amortizaciones; lo que existe verdaderamente es una aplicación de recursos públicos en las obras extendidos en el período inicial. Es necesario por ello, replantearse la recuperación de dichos recursos con criterios más generales, que el que corresponde a las amortizaciones técnicas.

Teniendo en cuenta la unidad del ciclo del agua, es preciso repercutir dichos cánones a la producción de agua potable. La obtención de esos costes de imputación y control, son otra atención preferente en la supervisión de tarifas.

5.1.1.4. Usos del agua-recurso

Aunque es un primer paso el establecimiento de ordinalidad en los usos del agua, no es suficiente para poder analizar las alternativas. Se requiere además la cardinalidad, esto es la introducción de parámetros de ponderación.

Deben recogerse en el Plan Hidrológico dichos parámetros, cuya elaboración debe coordinar los aspectos técnicos y los económicos. Hay pues una componente política que emite juicios de valor; pero fundamentados en el análisis económico-social de alternativas de usos del agua-recurso.

Han de conocerse por tanto las ofertas de agua disponible para abastecimientos, así como su coste total, en el que se incluye la suma de los cánones y precio de escasez. Otro punto pues de importancia en la supervisión de tarifas es comprobar si las dotaciones de suministro de agua potable coinciden o no con las del Plan Hidrológico, así como la estructura prevista de precios del agua.

5.1.1.5. Deslinde de competencias administrativas.

Por ser la demanda del agua-recurso una demanda derivada de las existentes en los distintos usos, la gestión de aquella implica también el control económico de las tarifas de consumo. Es función pues del Organismo de Cuenca aprobar la estructura tarifaria, que se ha de aplicar en el consumo de agua por la Comisión Provincial de Precios. La estructura de la tarifa y su aprobación han de tener en cuenta especial-

mente el criterio económico de eficacia en la utilización del agua-recurso.

5.1.2. La Comisión de Precios

El precio del agua potable ofrece características especiales, que van más allá de los posibles efectos en la evolución de la tasa de inflación. Dicho precio es también un modo de administrar y racionar el agua-recurso. Por ello, la Comisión de Precios debería tener en cuenta lo siguiente:

5.1.2.1. Administración del agua-recurso.

Esto requiere en primer lugar una coordinación administrativa, que permita su participación en la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca. En segundo lugar, la estructura de la tarifa recomendada a las empresas debe ser tal que permita una asignación óptima del agua-recurso, de acuerdo con el Plan Hidrológico.

5.1.2.2. Los costes totales

El coste total del agua potable debe incluir: los cánones de regulación y utilización en su caso, y el efecto de la renta de escasez. Su estructura debe ser tal que permita clasificar los costes parciales en forma inequívoca en fijos y variables, referidos a la producción de agua potable.

5.1.2.3. Las amortizaciones.

Las amortizaciones por reversión no representan un consumo de recursos, por ello no deben formar parte del coste de producción; es necesario reemplazarlos por otra vía. Puede por ejemplo, formar parte de una cuota fija, a cargar a los usuarios, pero cuyo funcionamiento debe ser independiente del de la tarifa.

Las amortizaciones técnicas, aunque representan costes para la empresa, no implican un consumo adicional de recursos. En el cálculo inicial de la tarifa deben figurar como coste los recursos de inversión consumidos, que se aplican

al período inicial. Su recuperación puede hacerse refiriéndolos al volumen de agua consumida, con lo cual se transforman en un coste variable.

5.1.2.4. El coste del capital

Este debería ser el coste de oportunidad del capital cuando la explotación se realiza con la modalidad de empresa; en este caso hay que evitar la doble contabilización, para que ese concepto no se incluya en las amortizaciones. Cuando se haga por gestión directa del Ayuntamiento la explotación del servicio no cabe hablar de coste del capital. En este caso, se debe trabajar con la tasa de descuento social del 4 por 100, si es ese concepto el que aparece en la Ley de Aguas. Se recuperan utilizando esa tasa, las inversiones iniciales por medio de la tarifa.

5.1.2.5. Costes medios y marginales.

El concepto de coste medio debe aparecer claro en el cálculo de la tarifa, así como el de coste marginal. Su comparación permitirá saber en qué medida la explotación se está separando del principio de asignación óptima de recursos.

5.1.2.6. El tamaño de planta

El dimensionamiento de la planta es función del caudal a servir. Debe hacerse según la curva de costes medios a largo plazo, de forma que se puedan particularizar los consumos en la correspondiente curva de costes medios a corto plazo, una vez que está dimensionada la planta.

Hay que prever las posibles inversiones de ampliación, para ir adaptando el tamaño de planta a las necesidades del servicio, de modo que los costes de funcionamiento sean los mínimos posibles. Esto supone, dada la indivisibilidad de las instalaciones, el trasladar la producción, de forma discontinua, a un nivel más cercano al mínimo de los costes medios a largo plazo.

5.2. La eficacia de la utilización del agua-recurso para obtener agua potable

Dentro de las líneas estructurales establecidas por la administración para conseguir la asignación óptima del agua-recurso, nos queda aún señalar las conclusiones relativas a la eficacia. Nos detenemos en algunos aspectos para conseguir dicha eficacia, que recogemos seguidamente.

5.2.1. Trabajar con los menores costes posibles

Las condiciones señaladas anteriormente suponen unos criterios de funcionamiento que deben alcanzar las empresas. Ahora bien, para ello deben conseguirse en la práctica un conjunto de complementaciones.

5.2.1.1. Ratios de funcionamiento

Como no hay incentivo de beneficio que impulse a rebajar los costes y se trabaja además en régimen de monopolio, es preciso crear unos sistemas de control que aseguren el correcto funcionamiento de la empresa. En este sentido, la administración debe elaborar estadísticas, que permitan valorar mediante ratios teóricos de funcionamiento, la eficacia del servicio de agua potable.

5.2.1.2. Incentivos para la innovación técnica

Nuevamente la falta de incentivo de beneficio es un freno para la introducción de innovaciones técnicas que rebajen los costes. El principio de autosuficiencia financiera del servicio conlleva la rutina de gestión. Es necesario por tanto, crear mecanismos impulsores que sustituyan al incentivo de beneficio, como puede ser la solución que estudiaremos en 6.2.

5.2.2. Organización del Mercado

La organización del mercado del agua potable con monopolios de suministro, sin compen-

tencia, es un grave inconveniente para conseguir la eficacia en la utilización de los recursos. A esa circunstancia se suma, como ya sabemos, el que los precios sean administrados según el criterio de autosuficiencia. Las discrepancias territoriales entre los precios del agua deberían ser consideradas en el Plan Hidrológico Nacional, a efectos de ver sus diferencias respecto a un mercado estatal teórico del agua.

6. LINEAS GENERALES DE ACTUACION

La administración y gestión del agua es un problema de gran magnitud. Buena prueba de ello han sido las dificultades surgidas para aprobar la Ley de Aguas, después de estar funcionando durante muchos años con una legislación obsoleta. Posiblemente quedarán muchas lagunas en su aplicación, e incluso habrá lugares donde casi no se aplique el espíritu que la motiva, debido sobre todo a los problemas sociales que plantea el uso agrario o hidroeléctrico del agua.

Ahora bien, eso no debe ser obstáculo para seguir investigando a nivel técnico y económico sobre el agua-recurso. Concretamente, la investigación económica aplicada debe proseguir haciendo operativo el marco económico de la Ley de Aguas. Este trabajo se encontrará con dificultades políticas y sociales, pero dará luz también a la solución de muchos problemas, que presenta actualmente la administración y gestión del agua.

Remarcamos no obstante, que los aspectos técnicos y económicos deben marchar unidos en la administración del agua. Es necesario contar con estudios completos de la oferta de agua disponible, pero es también conveniente arbitrar nuevas soluciones técnicas para administrar el agua recurso, que deben estar fundamentadas en el análisis económico. En ese sentido, señalamos investigaciones realizadas en California respecto al riego con aguas procedentes de depuradoras municipales y la recarga artificial de agua subterráneas; este tipo de soluciones vienen acompañadas de cálculos basados en el Análisis Económico de Proyectos de Inversión.

Proseguimos el camino empezado en este artículo, incorporando nuevas soluciones econó-

micas para conseguir una administración eficaz del agua. Nos apoyaremos en posiciones que den viabilidad a los problemas planteados anteriormente, pero dentro de un marco más general que el que hemos venido utilizando.

6.1. El marco de la evaluación de proyectos

Nos encontramos pues con el cuadro general de utilización del agua-recurso que aparece en la Fig. 5. El problema consiste, no tan solo en optimizar su empleo aislado, sino en considerar también su contribución a la obtención de los distintos bienes que aparecen representados por las siglas siguientes: P, agua potable; R, agua agraria; H, agua para electricidad; I, agua en otros usos industriales; V, el resto de los usos del agua, según aparecen en la Ley de Aguas. A su vez, hay que considerar dichos bienes dentro de su contribución al ingreso nacional y a su reparto intertemporal e interpersonal.

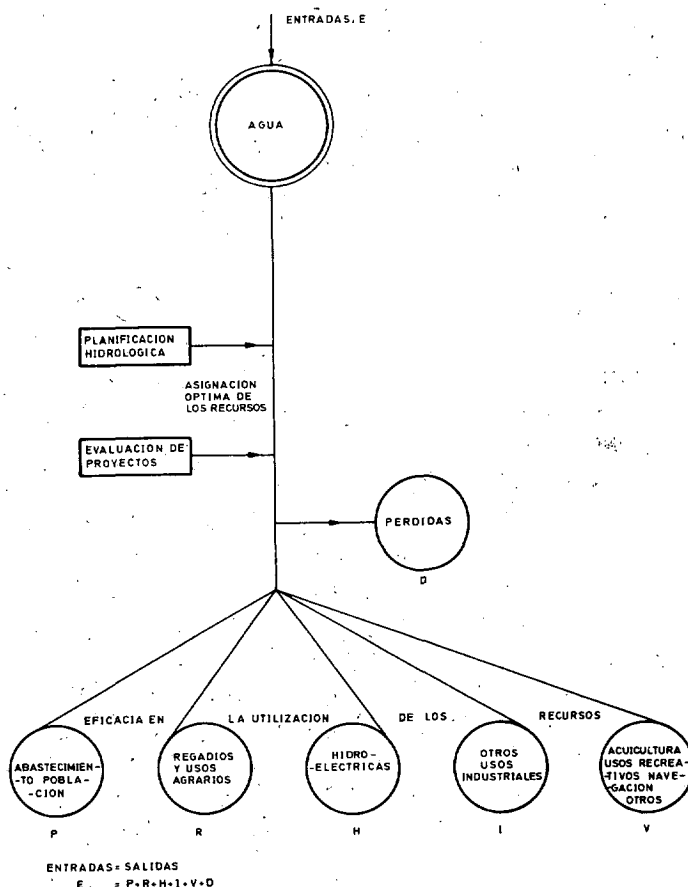


Figura 5.

Existen serias dificultades para aplicar el análisis coste-beneficio en su forma convencional al esquema general aquí planteado. Los mayores problemas provienen de: la evaluación de beneficios, las comparaciones intersectoriales, la existencia de costes conjuntos, la interdependencia de las funciones de producción de las empresas, entre otros. Concretamente en los abastecimientos de agua potable rurales es difícil prever los efectos de las inversiones y valorar beneficios como: la mejor salud, el asentamiento rural, etc.

A pesar de todo, y teniendo en cuenta la gravedad creciente que supone la utilización del agua-recurso en la España seca y mediterránea, conviene tener la puerta abierta a una investigación más avanzada de carácter económico y técnico.

6.1.1. Utilización de precios de cuenta

Definimos los precios de cuenta, según Lyn Squire y Herman van der Tak, como «el valor de la contribución que todo cambio marginal en la disponibilidad de productos o factores de producción aporta a los objetivos sociales y económicos básicos del país». En nuestro caso, hallaríamos las variaciones que tienen lugar, cuando se produce un cambio marginal en la asignación del agua-recurso para su utilización en agua potable, riego, etc. Tendríamos así los diversos precios de cuenta de los usos del agua.

Esos precios de cuenta están relacionados con un medio económico en el que suponemos que hay distorsiones. Por ello, su estimación puede utilizarse precisamente para determinar las políticas del agua que permitan eliminar dichas distorsiones, y elaborar estrategias sectoriales.

Tenemos que contar también con la aceptación de unos objetivos nacionales. La doctrina económica actual se orienta hacia dos objetivos concretos: incrementar el ingreso nacional total, u objetivo de crecimiento, y mejorar la distribución, que es el objetivo de equidad.

Los precios de cuenta se determinan por tanto como interacción de dichos objetivos y las disponibilidades de recursos básicos. Como el agua-recurso es escasa, debido especialmente

a la competencia de sus usos, su coste de oportunidad, medido como el beneficio a que se renuncia en su mejor opción, tiende a ser elevado. Los precios de mercado existentes en los sectores competitivos tienden a reflejar esa escasez, lo cual no ocurre con el agua por la inexistencia de un mercado del agua-recurso y por la intervención y enrarecimiento de los mercados de usos del agua. En estos casos, el precio de cuenta señala las distorsiones existentes en el mercado.

6.1.1.1. La elección del «numeraire».

La medición de costes y beneficios se hace en relación con un patrón de medida o «numeraire». Resulta adecuado en nuestro caso, de tratamiento del agua-recurso como un dominio público y de repercusión de las inversiones públicas, adoptar como «numeraire» el ingreso público de libre disponibilidad y de poder adquisitivo constante, medido en el equivalente de las divisas en moneda nacional. La tradición reciente en el Análisis Coste-Beneficio ha sido utilizar el consumo como patrón común, pero la corriente moderna se dirige a la utilización del ingreso público, lo que resulta adecuado para nuestro estudio, como hacen Little y Mirrlees.

6.1.1.2. La tasa de actualización social, TIC.

Recordemos que en el artículo 106 de la Ley de Aguas se hace referencia a la exacción anual del 4 por 100 del valor de las inversiones realizadas por el Estado; pero no se especifica, dada la generalidad de la Ley, su significado. Conviene por ello analizar el concepto de la tasa de actualización social o tipo de interés de cuenta TIC.

Ese concepto se define como la tasa de descenso de la unidad de cuenta o «numeraire» en el transcurso del tiempo. Si se expresan los valores en términos de la unidad de cuenta, o ingreso público medido en divisas de libre convertibilidad, la tasa de actualización así definida homogeneiza dichos valores en el tiempo. Este sería el caso de las distintas exacciones anuales que aparecen en el artículo 106, para hallar los cánones de regulación y de utilización del agua.

La finalidad que se persigue con la obtención de la TIC es asignar, en este caso, los fondos de inversión pública a los usos más convenientes del agua-recurso desde el punto de vista social. Su valor debe ser tal que iguale la demanda y la oferta de recursos públicos de inversión, que corresponde también a la tasa de rentabilidad social interna del proyecto marginal en el sector público.

Llamamos: q , al rendimiento marginal de la inversión pública; h , al ajuste por el efecto de distribución ejercido por la inversión pública, que es igual a la diferencia entre el coste social del mayor consumo del sector privado y el beneficio social correspondiente.

Se dice entonces:

$$TIC = q - h$$

sólo cuando q repercute completamente en el sector público, o cuando aquellos costes y beneficios sociales del efecto distribución sean iguales, podrá ser la TIC igual al producto marginal del capital, como se trata en el análisis tradicional.

Si un país concede préstamos al extranjero, su tasa real de rendimiento es el límite más bajo del TIC, pues la financiación se está expresando en términos de la unidad de cuenta. Según Deepak Lal, las estimaciones históricas dan como valor más bajo del TIC el 4 por 100. Obsérvese que este valor coincide con el empleado en la Ley de Aguas, pero falta aquí la doctrina económica correspondiente, e incluso se puede originar confusión, como ya dijimos, al relacionar el TIC con la amortizaciones técnicas.

6.1.2. La Función de Bienestar Social.

Los objetivos nacionales de crecimiento y distribución del ingreso, suponen una apreciación política del reparto en el tiempo del consumo, y de su distribución personal por período. Las decisiones políticas parten de conceptos, generalmente no explícitos, de lo que se considera el máximo bienestar. Ahora bien, dichas decisiones suelen ser contradictorias cuando falta una función de bienestar, que recoja la coordinación entre aquellos dos objetivos.

Si se cuenta con una función de bienestar so-

cial, el precio de cuenta se define como el aumento en bienestar que tiene lugar cuando hay un cambio marginal en la disponibilidad de productos básicos o factores de producción.

Concretamente, la asignación del agua-recurso consigue un conjunto de objetivos intermedios: abastecimiento, salud, producción agraria, energía eléctrica, etc. Todos ellos son medios de alcanzar otros objetivos más fundamentales que están relacionados con la distribución intertemporal e interpersonal del consumo.

Para conseguir pues una asignación óptima del agua-recurso a través de la Planificación Hidrológica, resulta insuficiente la jerarquización de usos expuesta en la Ley de Aguas. Es preciso saber en qué medida la asignación contribuye a los objetivos nacionales de crecimiento y distribución, para lo que es necesario contar con una función de bienestar social.

6.1.2.1. Formulación general.

La formulación más general de la función de bienestar social requiere, según A. K. Sen, comparaciones interpersonales con cardinalidad. De acuerdo con las aportaciones recientes, se consideran cuatro restricciones en la función: separabilidad en la adición, simetría, estricta concavidad y elasticidad constante de la utilidad marginal.

Una función de bienestar social W , que reúna esas condiciones, toma la siguiente forma:

$$W = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{\alpha} (U_i)^\alpha, \quad \alpha \neq 0, \quad U_i > 0$$

siendo U_i la utilidad marginal del sujeto i .

6.1.2.2. Formulación simplificada.

Se puede utilizar una función de bienestar social, según Squire y van der Tak, con idénticas funciones de utilidad para todos los individuos, que se definen respecto al consumo C , con la misma elasticidad. En este caso, tenemos para W en el período t :

$$W_t = \int_0^\infty U(C) f(C) dC, \quad U_c > 0, \quad U''_c < 0$$

siendo $U(C)$ la utilidad correspondiente al nivel de consumo C , y $f(C)$ la función de densidad de la distribución del consumo. Se supone que el gobierno maximiza la siguiente función objetivo:

$$\text{Máx } W = \int_0^{\infty} W_t e^{-\rho t} dt$$

siendo $\rho \geq 0$ la tasa de preferencia pura en el tiempo, pues el gobierno considera el consumo futuro menos valioso que el actual.

6.1.3. La Recuperación de Costes

La recuperación de los recursos públicos que aparece en el artículo 106 cae también dentro del marco de la Evaluación de Proyectos. Plantea J. Price Gittinger tres objetivos a la recuperación de costes: a) eficiencia económica; b) distribución del ingreso; c) ahorro público. Un análisis más detallado se encuentra en el estudio «Irrigation Water Charges Benefit Taxes and Cost Recover y Policies» (Banco Mundial 1982).

Aquel autor considera, para los cálculos económicos, solamente el objetivo de contribución al ingreso nacional, de acuerdo con la tradición general en el Análisis Coste-Beneficio. Ahora bien, en la decisión final se han de tener en cuenta los puntos de vista referentes a la distribución del ingreso.

Señala pues como primer objetivo en la recuperación de costes, conseguir una estructura de precios, de forma que el precio del agua coincide con el precio de cuenta. Dicho precio, obtenido con técnicas aceptables de medición, sirve como incentivo para racionar el agua. Se nos ofrece por tanto un marco operativo más amplio para interpretar la aplicación del artículo 106.

6.1.4. Asignación de Costes Conjuntos

El reparto de los cánones de regulación y de utilización del agua entre los diversos usos plantea el problema de la asignación de costes públicos conjuntos. Estudia también Price Gittinger los principios para hacer dicha asignación y cita bibliografía adicional de mayor detalle. La

técnica conocida como «costes separables-beneficios remanentes» se aplica en proyectos de fines múltiples de aprovechamiento del agua, pero en manera alguna limitados a ellos. Los principios generales en que se basa esta técnica son los siguientes:

a) «No se deben asignar a ningún uso costes superiores a los beneficios que reporta, ni debe ser apoyado por la transferencia de fondos obtenidos de otro fin». Es decir, la parte del canon de regulación que se aplica al agua potable no debe ser superior a su contribución a los beneficios del proyecto de inversión. Para mayor sencillez del método se trabaja con precios de mercado.

b) «Ninguna finalidad debe ser subsidiada por otra», esto es, el coste imputable a energía eléctrica no debe constituirse en subsidio de los precios agrícolas o viceversa.

c) «Todos los costes incurridos para una sola finalidad deberán asignarse por entero a esa finalidad». Así por ejemplo, el coste de las obras específicas para abastecimiento debe imputarse solamente al coste del agua potable.

d) «No deben asignarse a ningún proyecto costes que serían superiores a los que se originarían si la finalidad se alcanzase por medio del proyecto opcional de fin único más económico». No se puede entonces asignar a la energía eléctrica, que procede del proyecto de fines múltiples, un coste superior al de una posible central térmica.

6.2. Tratamiento del Monopolio en la Economía del Bienestar

Llamamos estado económico a una organización determinada de las actividades y recursos económicos dentro de una economía. La Economía del Bienestar tiene precisamente como objetivo valorar en qué medida la sociedad desea los alternativos estados económicos, pues éstos difieren por la distribución de los recursos y por una distribución distinta de las remuneraciones.

Una asignación de recursos es Pareto-óptima si no es posible reorganizar la producción y la distribución, de manera que no aumente la utilidad de al menos un individuo, sin que dismi-

nuya la utilidad de los restantes. Según los principios de la Economía del Bienestar la situación de monopolio no da lugar a la aparición de una situación Pareto-óptima, pues no se cumple la condición del precio igual al coste marginal.

6.2.1. Asignación Óptima del Agua-Recurso

Vamos a aplicar al agua-recurso un ejemplo que citan J. M. Henderson y R. E. Quandt para conseguir a través del monopolio, como es el caso del agua potable, una asignación óptima de los recursos. Para ello partimos de la demanda de agua potable D y de la curva de costes marginales C' de la empresa, que aparecen representadas en la figura 6. Con este ejemplo nos separamos del principio de autosuficiencia financiera del servicio en su concepción admitida, pues suponemos la existencia de beneficio con analogía al sector privado, todo ello con el propósito de acercarnos por esa vía al objetivo de eficacia en la utilización de los recursos.

Señalamos los cortes con los ejes de la curva D , para mostrar los dos hechos siguientes: 1) incluso si la tarifa de agua potable a domicilio se anulara, habría una cantidad q_e de suministro, que no es ilimitada, y se trata de una zona inelástica respecto del precio $e > -1$, pues el consumo es poco sensible a las variaciones de éste; 2) para valores muy altos de la tarifa, cercanos a f_e , aparecen sustitutos como el agua embotellada o las fuentes públicas, por lo que el consumo de agua potable a domicilio tendería a anularse y en esa zona superior se tendría un tramo elástico de demanda $e < -1$.

A partir de D podemos obtener la curva de ingresos marginales, definida como la variación del ingreso de la empresa cuando tiene lugar un incremento en el volumen unitario de suministro. Se aplica para ello la fórmula:

$$I' = \left(1 + \frac{1}{e}\right) \cdot f$$

el punto de corte de dicha curva con el eje horizontal, es el que corresponde al punto de la curva de demanda en la cual $e = -1$, como se desprende de la fórmula anterior.

Bajo el principio de maximización del beneficio de la empresa, como sería aplicable al sec-

tor privado, se obtendría el equilibrio en B, donde se igualan I' y C' , y la tarifa sería f_1 . Si se pretende en cambio una asignación óptima de los recursos, la tarifa tendría que ser f^* , obtenida a partir de la intersección de C' y D ; pero con esta solución, el monopolio de agua potable ha descendido por la curva de ingresos marginales hasta C, reduciendo sus beneficios. Intentaremos conciliar aquellos dos principios con la solución siguiente:

a) Se concede un subsidio S por unidad de output.

Si la función de demanda se expresa como:

$$f = D(q)$$

la función de ingreso total será:

$$I = q \cdot D(q)$$

por lo que I' se obtendrá derivando I respecto de q :

$$I' = D(q) + q \cdot D'(q) = f + q \cdot D'(q)$$

de donde igualando con el coste marginal C' , para hallar la solución de máximo beneficio, se obtiene:

$$f_1 + q_1 D'(q_1) = C'(q_1)$$

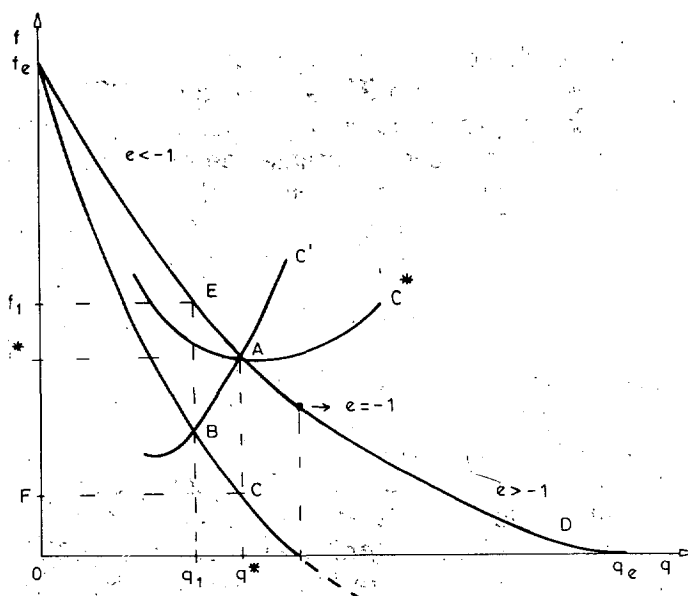


Figura 6.

En cambio, la condición de equilibrio si se concede el subsidio S será:

$$I' + S = C'(q)$$

o sea

$$f^* + q^* D'(q^*) + S = C'(q^*)$$

como la condición Pareto-óptima equivale a que el precio es igual al coste marginal, esto es:

$$f^* = C'(q^*)$$

el valor de S será:

$$S = -q^* D'(q^*) = f^* \cdot I'$$

es decir la distancia CA en la figura 6. El subsidio total queda representado por el área del rectángulo $FCAf^*$.

b) Se grava además con un impuesto de cuota fija T_c .

Se deduce de la figura 6 que el subsidio total concedido es superior a la reducción del beneficio β , cuyo valor es:

$$\beta_1 - \beta^* = \int_{q_1}^{q^*} [D(q) + q D'(q) - C'(q)] dq$$

Se grava entonces al monopolio de agua potable con un impuesto de cuota fija T_c , que es igual al área $FCBAf^*$, para que el beneficio vuelva a su nivel inicial. Se tiene entonces

$$T_c = \beta_1 - \beta^* + S q^*$$

6.2.1.1. Equilibrio Financiero

El equilibrio financiero exige que en la situación de equilibrio el coste medio sea menor que el ingreso medio, esto es que el tramo significativo de la curva C^* quede por debajo de la curva de demanda. En la situación de asignación óptima de los recursos, el punto A debe ser el mínimo de C^* , como se representa en la figura, lo cual no será así en general.

Para llegar a la solución anterior y corregir las diferencias con C^* , hay que manejar un tarifa binomia, como venimos haciendo. De esa forma, los ingresos fijos compensan a la parte de los costes fijos que permiten obtener una cur-

va C^* de trabajo para la explotación, que cumpla la condición anterior de pasar por el punto A .

Se coordinan así los objetivos de asignación y eficacia de los recursos. La empresa tiene ahora incentivo de beneficio e intentará rebajar sus costes totales para aumentarlos, aunque la tarifa se fije anualmente. La solución estudiada es viable en la gestión directa y en el empresa mixta, y aconsejable con las debidas restricciones en los casos de empresa concesionaria. Los posibles beneficios se pueden reinvertir para aumentar la calidad del servicio.

6.2.2. Tratamiento de las Crestas y Valles de Producción

Estudia también E. Soldevilla, dentro del objetivo de las optimización de los recursos, el tratamiento económico de las crestas y valles de producción. Estas tienen lugar como consecuencia de las oscilaciones de la demanda, lo cual es aplicable a la producción estacional de agua potable, siendo en consecuencia la tarifa más cara en verano que en invierno.

Considera también dicho autor la situación en la que el óptimo de bienestar no se cumple por haber monopolios y alterarse los precios con impuestos, subsidios, o cualquier otro medio de redistribución de la renta. Se busca entonces una segunda mejor alternativa o «second best», por medio de una segunda alternativa de suboptimización. A esta mejor solución se llega rectificando las posiciones desequilibradoras mediante impuestos, subsidios o cambiando los precios, hasta conseguir una distribución de los recursos cercana a la óptima.

6.3. Otros Enfoques Globales

El enfoque del Análisis Coste-Beneficio encaja dentro del paradigma neoclásico de la economía, lo cual supone un planteamiento teórico distinto al que presenta el mundo socioeconómico concreto.

Una vía distinta consistiría en centrar las alternativas del uso del agua en el marco de una planificación, con una metodología análoga a la del «Método de los Efectos», que está siendo

utilizada actualmente en los Planes de Desarrollo franceses. Esa metodología está constituida por un conjunto de análisis y de cálculos económicos, contenidos en la síntesis del Plan, que permiten aclarar el problema de la elección de proyectos.

La Evaluación Multicriterio podría ser también otro enfoque para optimizar los usos del agua. Este método consiste en un sistema de análisis de alternativas, que permiten seleccionar aquella que más conviene al logro de distintos objetivos considerados simultáneamente.

7. CONCLUSIONES FINALES

Mantenemos el conjunto de conclusiones que establecimos en el apartado 5; pero lo resumimos y ampliamos de la forma siguiente:

7.1. Coordinación Administrativa

7.1.1. *Organismo de Cuenca o Confederación Hidrográfica*

a) Hallar los precios del agua-recurso en las distintas cuencas y controlar la renta económica por escasez, que sirva además de criterio de apoyo para obras de regulación y trasvases.

b) Calcular los cánones de regulación y utilización del agua según los objetivos de eficiencia, distribución del ingreso y ahorro público.

c) Imputar los costes conjuntos a los diversos usos del agua, y concretamente al agua potable, utilizando principios como los expuestos en la técnica de «costes separables-beneficios remanentes».

d) Contar con una tasa de actualización social TIC para homogeneizar los cálculos intertemporales, cuya unidad de cuenta sea el ingreso público de libre convertibilidad. Dicha tasa debe ser elaborada en la Planificación Hidrológica.

e) Obtener los precios de cuenta de los usos del agua, que permitan estudiar las distorsiones existentes en el mercado, y servir de base para el análisis económico de los proyectos de inversión.

f) Fijar una estructura tarifaria que contem-

ple los siguientes aspectos: 1) coordinación del principio de autosuficiencia con el objetivo nacional de eficacia en la utilización de los recursos; 2) diferenciar los costes en fijos y variables en relación con el consumo del agua; 3) búsqueda del óptimo de asignación de los recursos relacionando la tarifa con el coste marginal; 4) establecimiento de ratios que permitan evaluar la eficacia de las empresas; 5) la utilización de tarifa binomia e instalación de contadores, cuando el Análisis Coste-Beneficio así lo justifique.

g) Elaboración a nivel del Plan Hidrológico Nacional de una función de bienestar social, que recoja el objetivo de consumo en sus aspectos intertemporal e interpersonal, de modo que se puedan obtener los precios de cuenta del agua, y que sirva de base a la Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.

7.1.2. *Comisión Provincial de Precios*

a) Debe estar coordinada, en la aprobación de tarifas de agua potable, con el Plan Hidrológico. Para ello, es imprescindible que la Administración Autónoma esté representada en la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca.

b) La supervisión de tarifas debe hacerse con criterios únicos integradores del agua, emanados del mismo Plan Hidrológico.

c) Ha de fijar su atención en los aspectos de eficacia en la producción de agua potable, para lo cual colaborará con las empresas suministradoras en la búsqueda de soluciones que aseguren aquél objetivo. Ejercerá también el seguimiento de los ratios económicos de funcionamiento.

d) Someterá a informe preceptivo del Organismo de Cuenca la tarifa de agua potable, de modo que se puedan inspeccionar los siguientes aspectos: 1) las dotaciones de agua; 2) la inclusión de los cánones y en su caso el precio del agua-recurso; 3) las desviaciones de la tarifa respecto del coste marginal y del coste medio mínimo referidos al corto plazo; 4) el tamaño de planta.

7.2. Coordinación Técnica

El enfoque económico que hemos expuesto

anteriormente se complementa con las siguientes actuaciones técnicas:

7.2.1. Oferta de Agua

a) Conocimiento de los acuíferos existentes, así como su carga y descarga según los distintos usos.

b) Soluciones de enlace de cuencas, especialmente con las previsiblemente deficitarias. Se puede así anticipar la aplicación en las tarifas del coste de capacidad marginal.

c) Planificación Hidrológica teniendo en cuenta las técnicas de la Evaluación de Proyectos, para conseguir una asignación del agua-recurso.

7.2.2. Gestión Administrativa

a) Coordinación del Proyecto Técnico con las condiciones económicas analizadas, más generales, que corresponden a los Proyectos de Inversión Pública. El Proyecto Técnico es sólo un medio para materializar las inversiones públicas, y debe por ello adaptarse a esa finalidad.

b) Aplicar criterios de economicidad también a los gastos de funcionamiento y de conservación de las obras, así como a los de administración del Organismo de Cuenca. Téngase en cuenta que dichos gastos se repercuten en el precio del agua-recurso.

RECONOCIMIENTO: de la colaboración prestada por el Dr. D. José María Torralba Martínez.

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA

ASANO, T. (1985): *Artificial Recharge of Groundwater*. Chapter 25, Economic Aspects of Groundwater Recharge, by Henry J. Vanx, Jr. Butterworth Publishers, Boston.

BERNARD, G. y BESSOM, M. L.: *Analyse Multicritère*. Publication CETEM, Paris.

DEPARTMENT OF LAND, AIR AND WATER RESOURCES, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS. Report Number 84-1wr, July 1984.

FORD, J. L. y WARFORD, J. J.: *Cost Function for the Water Industry*. Journal of Industrial Economics 18 No.1 (1969), págs. 53 a 63.

GONZALEZ PAZ, J. (1984): *Curso de Economía*, Tomo I. Cooperativa de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

HENDERSON, J. M. y QUANDT, R. E. (1973): *Teoría Microeconómica*. Ed. Ariel, Barcelona.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO (1982): *Irrigation Water Charges, Benefit Taxes and Cost Recovery Policies*. Banco Mundial.

LAL, D. (1973): *The Return from Foreign Investment and the Lower Bound of the ARI*. Banco Mundial.

LITTLE, I. M. D. y MIRRLEES, J. A. (1974): *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. Heinemann Educational Books, London.

PRICE, J. (1983): *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Ed. Tecnos S. A., Madrid.

RAY, A. (1984): *Cost-Benefit Analysis, Issues and Methodologies*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.

REIG, V.: *Cálculo de Tarifas de Agua Potable para el Abastecimiento de Denia*.

SAUNDERS, R y WARFORD, J. (1977): *Agua para zonas rurales y pobladas*. Ed. Tecnos, S. A.

SEDES: *Etudes por le developpement*. Juin 1984, n.º 3, Paris.

SEN, A. K. (1979): *Personal Utilities and Public Judgments: or What's Wrong With Welfare Economics?* Economic Journal, vol. 89. no. 395. September.

SOLDEVILLA, E. (1978): *La Gestión de la Empresa Pública*. Ediciones Pirámide, S. A., Madrid.

SQUIRE, L. y G. van der TAK, H. (1980): *Análisis Económico de Proyectos*. Ed. Tecnos S. A., Madrid.