

POLÍTICAS TARIFARIAS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA URBANA

Daniel Fernández Pérez.

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

M. Sc. in Civil Engineering (M.I.T.).

Consorcio de Aguas del Gran Bilbao.

José Antonio Revilla Cortezón

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Catedrático del Area de Ingeniería Hidráulica.

E.T.S. Ingeniero Caminos, C. y P. (U. de Cantabria).

RESUMEN

Las políticas tarifarias deben estar inspiradas en principios económicos. Se propone una regla de tarificación (tarifas Ramsey) que corrige la tarificación al coste marginal para adaptarla a las exigencias de autosuficiencia tarifaria. La regla Ramsey es particularmente adecuada para tarificar los servicios en alta gestionados a nivel regional. Se compara la teoría normativa de tarificación con la práctica existente en España. Además de desempeñar una función económica (asignación eficiente de recursos) y una financiera (provisión ingresos suficientes), las tarifas sirven como mecanismo de reparto de los costes del servicio entre los grupos de usuarios, reparto que ha de ser justo y equitativo. El concepto de núcleo de un juego cooperativo permite establecer con claridad meridiana, un criterio de equidad tarifaria. Asimismo, la teoría de juegos permite identificar y definir la cohesión de los servicios supramunicipales de base asociativa.

ABSTRACT

Pricing policies must be based on economic principles. A pricing rule (Ramsey rule) is proposed that adjust marginal cost pricing to comply with revenue requirements. The Ramsey rule is particularly well suited to price regional bulk (whole sale) water services. Current pricing practice in Spain is compared to normative economic theory of pricing. Besides their economic efficient allocation of resources) and financial (funds raising) roles, tariffs work as cost sharing mechanisms among groups of users. Cost sharing must be perceived as fair by users. The notion of fairness can be unambiguously defined by means of the concept of "core" of a cooperative game. The stability of regional systems can also be investigated with the help of game theory.

1. INTRODUCCIÓN

La legislación española obliga a que las tarifas del agua cubran (o, cuando menos "tiendan a cubrir") el coste del servicio, sean aquellas tasas o sean precios. Actualmente, la tarifa agregada del agua apenas cubre la mitad o incluso la tercera parte del coste real del servicio; por eso las políticas tarifarias tienen una importancia sólo relativa en la gestión del agua, pues una parte importante de las preocupaciones, y a fin de cuentas del éxito de los gestores, está orientada hacia la captación de subvenciones que palién las deficiencias del servicio. La progresiva aplicación del principio de autosuficiencia tarifaria acabará otorgando a las tarifas del agua un papel central en la gestión y un protagonismo exclusivo en la financiación, una vez suprimidas definitivamente las subvenciones.

El establecimiento de unas políticas tarifarias sólidamente fundamentadas, si hasta ahora era conveniente, a corto y medio plazo será primordial. Nos proponemos en lo que sigue revisar los criterios que guían la tarificación en la práctica y compararlos con los que, idealmente, deberían inspirar las políticas tarifarias.

En el proceso de tarificación es habitual diferenciar las fases de (1) fijación del nivel de tarifa y de (2) diseño de la estructura tarifaria (Richardson, 1988; Mui y otros, 1991; Reig y Fernández Rodríguez, 1993). El nivel de tarifa, tarifa media, o precio medio, es la relación que existe entre los ingresos previstos y la demanda prevista. La estructura tarifaria pretende adaptar la tarifa a cada grupo de usuarios con el objeto de recuperar de dicho grupo los costes del servicio prestado, tanto los separables como la parte correspondiente de los comunes con otros grupos de usuarios. Obviamos el análisis de las estructuras tarifarias y limitamos nuestro estudio al caso de estructura monomía. Remitimos al lector interesado a la abundante bibliografía existente, por ejemplo, VALIRON(1991), OCDE (1987), AWWA (1986), FACY (1982), PORTA VISA (1982), etc.

2. EL MONOPOLIO NATURAL Y LA REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

2.1. MONOPOLIO NATURAL

La noción jurídica de servicio público, muy devaluada en la actualidad, ha estado estrechamente ligada a la noción económica de "monopolio natural" o "monopolio económico" con que se ha identificado a servicios como correos, teléfonos, ferrocarril, energía, abastecimiento de agua, saneamiento, etc. En estos "monopolios naturales" se justifica que la Administración se reserve el servicio, retirándolo del libre juego de la competencia, porque de este modo se evita una duplicación estéril de esfuerzos y recursos. Es decir, se supone que en estos casos es más barato y conveniente para el interés general prestar el servicio en régimen de monopolio que en régimen competitivo de libre mercado. Las fuerzas del mercado no son operativas y acabarían por convertir la industria, sector o servicio, en un monopolio de hecho que la Administración prefiere no dejar explotar a terceros. (No todos los monopolios de hecho, sin embargo, son naturales. Se puede alcanzar el poder monopolístico a través de prácticas abusivas, de competencia desleal, del control de "inputs" o factores de producción esenciales, etc).

Mediante la reserva se crea un monopolio de derecho (que, por cierto, no está exento de posible competencia por parte de los monopolios alternativos, p.e.: gas-electricidad, televisión por cable-televisión vía satélite, etc). La acción de los mecanismos de libre mercado es sustituida por un conjunto de cláusulas administrativas que tienen por objeto garantizar la calidad y condiciones de prestación del servicio (v.gr., la obligación de prestarlo con continuidad y regularidad), y, fundamentalmente, regular las tarifas que han de pagar los usuarios.

Pero ¿cuál es la característica esencial de los monopolios naturales?. La respuesta que tradicionalmente se ha dado a esta pregunta es que los monopolios naturales se caracterizan por presentar "economías de escala" o "costos medios a largo plazo decrecientes". Sin embargo,

las afirmaciones sobre la existencia de economías de escala, o de costes decrecientes, de un determinado servicio público requieren matización. El coste del abastecimiento de agua a largo plazo puede crecer con el volumen de suministro si ello implica recurrir a fuentes o embalses distantes, una vez agotados los recursos próximos. Ciertamente disminuirá si el aumento de consumo se produce por consolidación de una zona parcialmente urbanizada.

La tendencia del coste total de los servicios de abastecimiento y saneamiento no puede ser, pues, establecida de forma general y contundente. Lindon Campillo (1986) señala la existencia de economías de escala en la distribución de agua en EE.UU, basándose en un análisis de datos contables de la American Water Works Association. Sin embargo, MUNASINGHE (1992) aporta numerosos ejemplos de abastecimiento en países en vías de desarrollo donde los costes marginales a largo plazo son crecientes.

Sirvan los comentarios precedentes para insistir en la necesidad de utilizar con cautela los conceptos de economías de escala (o rendimientos crecientes) y de costes decrecientes.

El concepto de monopolio natural ha sido reformulado en los años 70 de modo más preciso, sencillo e inequívoco:

▼ Existe monopolio natural en un determinado mercado cuando una sola empresa puede atender el mismo a un coste inferior al que se incurriría si se repartiera entre dos o más empresas.

▼ Esto es lo mismo que decir que existe un monopolio natural cuando la estructura de costes del servicio es subaditiva (BAUMOL, 1977), condición que para el caso de un solo producto se puede expresar matemáticamente así:

$$C(Q_T) \leq \sum_{i=1}^n C(q_i)$$

$$\text{donde } Q_T = \sum_{i=1}^n q_i$$

n : n° de empresas
 Q, q_i : volumen de output
 $C(Q), C(q_i)$: funciones de costes

2.2. EL DILEMA DE FIJACIÓN DEL PRECIO EN EL MONOPOLIO NATURAL

El aspecto clave de la regulación de los servicios públicos reservados es la fijación del precio. La existencia de unos costes medios decrecientes da lugar a un dilema clásico, que exponemos sucintamente a continuación.

Por razones que luego trataremos de explicar, es un principio generalmente admitido que los precios en los monopolios naturales regulados deberían aproximarse a los que se forman en un mercado perfectamente competitivo, es decir, el precio debería fijarse de forma que fuera igual al coste marginal, o coste de la última unidad producida.

En una situación de monopolio del mercado, el productor monopolista fijará un precio P_M y un nivel de producción Q_M (figura nº1) en que el ingreso marginal (IM) iguala el coste marginal (CM) y sus beneficios son máximos (área $P_M M B C$).

Si, siguiendo una política de asignación eficiente de recursos, se regula un precio (P_R) igual al coste marginal (CM), la cantidad demandada aumenta hasta Q_R . Puesto que los costes medios (Cm) son decrecientes, el coste marginal (CM) es inferior al coste medio.

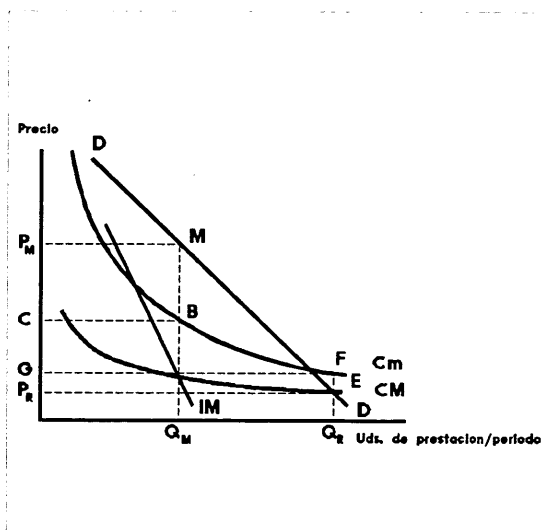


Figura 1.
Fijación del precio
en monopolios
naturales.

En estas condiciones se produce un déficit crónico en el equilibrio económico del servicio (área $GFE P_R$).

Ante este dilema la Administración competente tiene 3 alternativas:

▼ 1ª)- Adoptar una política de fijación de precios "eficiente" (tarifación al coste marginal) y subvencionar el servicio a fin de restablecer el equilibrio económico.

▼ 2ª)- Establecer una política de discriminación de precios.

A determinado grupo de usuarios ("marginales", en el sentido de que su demanda es muy elástica y sólo utilizan el servicio si los precios bajan considerablemente) se les ofrece el servicio a un precio P_1 , relativamente bajo. A otro grupo de usuarios se les fija un precio P_2 , relativamente más alto, de modo que cubra las pérdidas del servicio prestado al primer grupo.

Con esta política se cumplen las reglas de igualar el precio al coste del servicio del "usuario marginal" o último. La cantidad total de servicio prestado es la correspondiente a una asignación eficiente de recursos, en condiciones ideales. Como veremos en breve, la discriminación de precios, efectuada dentro de ciertos límites, en absoluto implica subvención o subsidiación cruzada de un grupo de usuarios hacia otro, subvención que sería considerada generalmente como injusta e indeseable.

▼ 3ª)- Abandonar, la política tarifaria del coste marginal en favor de la de tarifación al coste medio.

La legislación española de tasas y precios públicos se desmarca de la alternativa primera de subvencionar los servicios públicos. Es el principio de equivalencia, beneficio o autosuficiencia el que debe inspirar la financiación de los mismos. Sin embargo no hay nada que impida una política de discriminación de tarifas (sean éstas precios o tasas), no tanto conforme al principio de capacidad económica, que (salvo casos muy particulares) es de difícil aplicación práctica, sino por diferenciación de distin-

tas categorías de usuarios (comerciales, industriales, domésticos, etc). El Art. 150.1. del RSCL (Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales) permite la discriminación al establecer que "La tarifa de cada servicio público de la Corporación será igual para todos los que recibieren las mismas prestaciones y en iguales circunstancias". La discriminación de precios es, en cualquier caso, una práctica habitual en las políticas tarifarias de los servicios públicos. Se establecen grupos homogéneos de usuarios, ya sea por que se les identifique como "causantes" de unos costes específicos del servicio (con el fin de hacer una correcta imputación de los mismos), ya sea porque se identifica en ellos una "valoración" ("willingness to pay") particular del servicio o la obtención de un beneficio especial. La discriminación de precios se considera aceptable siempre que los usuarios con demanda más rígida no se les cobre más de lo que se les cobraría si fueran servidos exclusivamente ellos, y siempre que a los de la demanda más elástica, que usan el servicio sólo a condición de un mejor precio, se les cargue como mínimo el costo incremental que supone darles el servicio. De esta forma la extensión del servicio a los usuarios discriminados positivamente no grava sobre los usuarios discriminados negativamente.

3. PRINCIPIOS DE TARIFACIÓN

Las políticas tarifarias se orientan hacia la consecución de objetivos diversos:

- ▼ 1. Provocar una asignación eficiente de recursos (objetivo económico).
- ▼ 2. Recaudar unos determinados ingresos (objetivo financiero).
- ▼ 3. Satisfacer determinados requisitos de equidad, distribución de renta o de justicia social.
- ▼ 4. Incentivar la innovación, el progreso tecnológico y la eficacia en la gestión.
- ▼ 5. Eventualmente, objetivos coyunturales como el estímulo a determinado desarrollo industrial o agrícola, etc.

En este trabajo nos ocupamos exclusivamente, de los tres primeros objetivos. Nos vamos a referir en primer lugar al objetivo económico, y a los principios que lo orientan, así como al objetivo financiero y a la forma de compatibilizarlo con la asignación eficiente de recursos. Finalmente cerraremos el epígrafe con una formulación precisa del principio de equidad o reparto equitativo.

3.1. EFICIENCIA ECONÓMICA O PARETIANA, JUSTICIA DISTRIBUTIVA O SOCIAL Y EQUIDAD

En el lenguaje ordinario se asocia la eficiencia a la obtención de resultados con la menor utilización de recursos posibles, nos refiramos a una máquina o a una organización. La eficacia, en cambio, se suele establecer en relación con unos objetivos; como una medida de la consecución de éstos y del acierto con que se han elegido. La eficiencia, consiste en hacer algo correctamente (como es debido). La eficacia consiste en hacer lo que es correcto (lo que es debido).

La eficiencia económica es un concepto estrechamente relacionado con el anterior, establecido a principios de siglo por el economista italiano Vilfredo Pareto. La visión paretiana de la vida económica no es la de un mercado en el que las ganancias de unos se neutralizan y corresponden con las pérdidas de otros. La mayor parte de las transacciones se producen porque ambas partes salen ganando. A través del cambio, compradores y vendedores se benefician. Un objetivo social deseable sería el de "agotar" todas las posibles ganancias generadas por el trueque hasta llegar a una situación en que nadie puede mejorar sin que sea a costa de otro, es decir, a una situación en que los recursos están distribuidos de forma "óptima" o "eficiente según Pareto".

Se dice que una asignación determinada de recursos, entre otras posibles, es eficiente cuando no existe otra posible que produzca más beneficios agregados a la sociedad.

El principio de eficiencia no es ajeno al principio de distribución justa de la riqueza o de la renta. Si se acepta una determinada asignación de recursos como óptima u eficiente, se está aceptando que la distribución de renta de la que se parte es "justa" o razonable. Es más, para cada distribución posible de la renta hay una asignación eficiente de recursos. La condición de eficiencia económica es una condición necesaria de justicia (cualquier asignación justa deseable tiene que ser eficiente); pero hablar de justicia es hablar de comparaciones interpersonales, lo cual pertenece al campo de las valoraciones políticas o morales y sale del ámbito de la economía.

Podría pensarse que se puede resolver el problema de la interferencia entre los objetivos de distribución justa y de eficiencia económica estableciendo antes lo que socialmente se considere una distribución justa de la riqueza. Partiendo de esa distribución, se asignarían los recursos de forma eficiente. El plan es obviamente ingenuo e irrealizable. Es más, la política tarifaria puede ser precisamente uno de los instrumentos que se quieran utilizar para redistribuir la renta.

En fin, el propósito de estos comentarios no es otro que el de recordar, como frecuentemente hacen los tratados de economía, que el objetivo de eficiencia económica no es un objetivo neutro en términos de distribución de la renta ya que implícitamente asume la situación de distribución existente.

No existe una teoría de la justicia, en términos económicos, ni un consenso sobre lo que debe significar. La literatura anglosajona sobre teoría económica de servicios públicos suele emplear el término "equity" para referirse a aquellas consideraciones de justicia que tienen que ver con la capacidad económica de los usuarios y no con el coste de la prestación. Se suele hablar de "fairness" para referirse a consideraciones de justicia en relación con el coste que "debe" soportar cada usuario.

La práctica de la tarificación de los servicios públicos ha ido desarrollando un concepto de equidad o justicia tarifaria más próximo al principio de "reparto equitativo" de costos (es

decir, a la noción de "fairness" anglosajona), libre de discriminaciones exageradas entre grupos de usuarios y de subvenciones cruzadas entre los mismos, que al de capacidad económica. Asimismo son considerados "injustos" por los usuarios, los incrementos desproporcionados del precio del servicio.

En esta misma línea de pensamiento, nosotros identificamos tarifa "justa" o "equitativa" con tarifa "exenta" de subvenciones cruzadas entre usuarios. Los aspectos de justicia económica relacionados con la capacidad económica de los usuarios, salvo casos excepcionales, tienen un interés práctico muy relativo en la tarificación de los servicios del agua de países desarrollados, como es nuestro caso. Así lo admite la propia legislación española sobre tasas y precios públicos.

3.2. LA TARIFACION AL COSTE MARGINAL

La teoría económica normativa prescribe, en condiciones ideales o de primer rango ("first best"), la tarificación al coste marginal, como una condición necesaria para la optimización de la función de bienestar u optimización paretiana. Para que exista una asignación "eficiente" de recursos es necesario que los precios de bienes y servicios ofertados en la economía sean iguales al coste marginal de producirlos. El mercado perfectamente competitivo conduce precisamente, con su "certera mano invisible" a esa situación de equilibrio eficiente; los precios de los bienes del mercado igualan al coste marginal de producirlos, y la función de bienestar alcanza un máximo. El principio de tarificación al coste marginal propone imitar esa acción benéfica del mercado idealizado.

El coste marginal es el coste de producir una unidad adicional, o el coste ahorrado si se produce una unidad menos. Por esto también se suele hablar de coste incremental o coste evitable (sobre todo cuando se refiere a costes medios de incrementos o decrementos finitos de producción). Lo que nos dice la teoría económica es que, en condiciones ideales, cada consumidor o usuario debería pagar un precio igual a ese coste marginal o incremental.

Cuando los precios son ineficientes siempre es posible introducir modificaciones en los mismos de forma que las "ganancias" de bienestar (expresadas por el "excedente del consumidor" o "willingness-pay", magnitud medible por el área delimitada por la curva de demanda) exceden de las "pérdidas". Los que salen ganando con la modificación pueden compensar a los que salen perdiendo, y aún hay un excedente de bienestar. Este excedente se genera al movernos hacia una situación de mayor eficiencia mediante la modificación de precios.

Las posibilidades reales de introducir modificaciones tarifarias de determinados servicios para incrementar la eficiencia económica se ven fuertemente condicionadas en la práctica por la viabilidad de articular un sistema de compensaciones de los favorecidos o ganadores hacia los desfavorecidos o perdedores. Si esta compensación no es posible, la medida es equiparable a un cambio en la distribución de la renta. Un caso afortunado donde esa compensación se hace de forma automática es el de que ganadores y perdedores sean las mismas personas. Por ejemplo la introducción de contadores en el abastecimiento de agua junto con un sistema de tarificación eficiente, en sustitución de un sistema de distribución de agua gratuita (financiado vía impuestos), producirá un aumento considerable del bienestar social agregado (aparte de la eliminación del despilfarro estéril) debido a que el uso del servicio estará en función de las preferencias reales del consumidor. Además no tendrá graves problemas de aceptación, en la medida en que las compensaciones se realizan de forma automática; ganadores y perdedores resultan ser, en líneas generales, las mismas personas (se ven favorecidos como contribuyentes que dejan de pagar impuestos y desfavorecidos como usuarios que pagan por un servicio anteriormente gratuito).

El problema teórico de definición de las condiciones necesarias de optimalidad paretiana (o de equilibrio general eficiente), la más notoria de las cuales sería la de igualación de precios con costes marginales, se complica y oscurece considerablemente al introducir matizaciones en la definición idealizada del mercado

perfectamente competitivo, con el objeto de obtener una mejor caracterización del mercado real: bienes públicos, externalidades, situaciones de monopolio, etc. En casos por ejemplo en que los precios de algunos servicios tienen determinados impedimentos para igualarse al precio marginal, la opción de segundo rango - "second best" - de optimización de la eficiencia, pasa por reajustar simultáneamente los precios de otros bienes y servicios, en lugar de mantenerlos en su coste marginal.

La medida en que hay que "retocar" todos los precios en el equilibrio general "second best" no se presta a enunciados generales tan concluyentes y atractivos como los del "first best" - "precios igual a costes marginales" - si exceptuamos, quizá, algunos casos particulares de "second best", como el que se plantea al imponer como condición el equilibrio financiero de un determinado monopolio. Las propuestas teóricas de tarificación óptima que para este caso veremos ("tarifas Ramsey") mantienen el atractivo y la fuerza intuitiva de la tarificación al costo marginal.

En cualquier caso, el principio de tarificación al costo marginal es el punto de partida, el principio orientador apartir del cual introducir las correcciones que las circunstancias "no ideales" de cada caso aconsejen.

3.3. TARIFICACIÓN EFICIENTE COMPATIBLE CON EL EQUILIBRIO ECONÓMICO: PRECIOS RAMSEY

Como hemos comentado repetidamente con anterioridad, el principio que inspira el régimen económico de los servicios públicos en España es el de autosuficiencia, beneficio o equilibrio económico. Los ingresos por tarifas del servicio deben cubrir los gastos del mismo. Este tipo de objetivos financieros se refieren a costes contables o históricos, los cuales una vez provocados o incurridos son irrelevantes a efectos económicos ("sunk costs", en lengua inglesa, o costes irrecuperables). Los costes que importan a efectos de asignación eficiente de recursos son los costes que importan en Economía, es decir, los costes futuros, o costes que se pueden evitar.

Como éstos no tienen nada que ver con los costes pasados, la tarificación al coste marginal puede dar lugar a ingresos mayores, iguales o inferiores a los gastos necesarios para prestar el servicio.

Las tarifas Ramsey (*) son aquellas que maximizan la función de bienestar (o que son eficientes en el sentido de Pareto, es decir, que nadie puede mejorar sin dañar necesariamente a un tercero), cuando se impone la condición de equilibrio económico del servicio. Para el caso del suministro de agua a varios grupos de usuarios el principio de tarificación Ramsey es sencillo: Los ajustes de las tarifas sobre el coste marginal serán, en valor relativo, proporcionales a las elasticidades de las demandas respectivas.

La asignación de recursos eficiente en condiciones ideales ("first best"), sin condicionamientos de equilibrio presupuestario, será alterada en grado mínimo por esa limitación cuando aquellos usuarios cuya demanda es más elástica sean tarificados a niveles próximos al coste marginal, en tanto que el peso del equilibrio financiero se hace recaer sobre aquellos usuarios cuya demanda es más inelástica; como consecuencia, las tarifas Ramsey de éstos últimos pueden distanciarse sensiblemente del coste marginal. Como se ve, la optimalidad paretoiana exige en este caso la discriminación tarifaria (no en relación con los costes diferentes que pueden presentar diferentes grupos de usuarios, sino en relación con la diferente "valoración" que hacen del servicio y que se refleja en la elasticidad de la demanda).

Si CM_i , E_i y P_i son los costes marginales, elasticidades y precios Ramsey o precios "cuasi-óptimos", la regla de tarificación adopta la formulación siguiente:

$$\frac{P_i - CM_i}{P_i} = \frac{P_j - CM_j}{P_j} E_j = \text{constante} \quad (1)$$

(*) Llamados así comunmente, debido a que este modelo fue originalmente desarrollado por F. Ramsey en 1927 y aplicado al establecimiento de políticas impositivas eficientes. La fórmula teórica y los antecedentes históricos se pueden consultar en BAUMOL Y BRADFORD (1970).

(2) Ingresos Totales = Gastos Totales

que implica que si todas las elasticidades son iguales; los costes marginales deberán ajustarse en el mismo porcentaje, hasta obtener los precios que restablecen el equilibrio económico. De este modo se ocasiona el mínimo daño a la asignación óptima de recursos.

Los precios Ramsey modifican las cantidades consumidas (o servicio demandado) de los bienes regulados, pero lo hacen de tal modo que la proporción q_i/q_j permanece constante e igual a la del nivel óptimo. Si en condiciones ideales se suponía que no era posible mejorar la eficiencia cambiando las cantidades consumidas de uno u otro bien (es decir, alterando la relación q_i/q_j), los precios Ramsey consideran que esa relación es óptima y la mantienen. Los precios son tales que las cantidades demandadas aumentan o disminuyen proporcionalmente lo mismo; en la cuantía necesaria para lograr el equilibrio económico.

3.4. ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE AGUA RESPECTO AL PRECIO

Para aplicar las reglas de tarificación eficiente que hemos visto en el apartado anterior, es preciso conocer, en general, cómo varía el número de unidades de servicio consumidas (de abastecimiento o de saneamiento) en función del precio del mismo, es decir, es necesario conocer la curva de demanda del servicio.

La curva de demanda es propia de cada servicio particular y es rara vez conocida. Para determinar el comportamiento de la demanda en el entorno de un punto, basta sin embargo con conocer la elasticidad de la demanda respecto al precio, en el entorno de s punto:

$$E = \frac{dQ/Q}{dP/P}$$

(en particular la regla de tarificación Ramsey sólo precisa del conocimiento de las elasticidades de las demandas de los diferentes grupos de usuarios).

La elasticidad de la demanda permite conocer de forma aproximada la variación relativa experimentada por el consumo para un incremento de precio dado: (ΔP)

$$\frac{\Delta Q}{Q} \approx E \frac{\Delta P}{P}$$

El saneamiento es una obligación asociada al abastecimiento de agua, por lo que en general podemos suponer que el coste del saneamiento es un componente más de la tarifa del abastecimiento de agua, particularmente en el caso de uso doméstico y comercial. La demanda de abastecimiento de agua es en realidad función del precio del servicio integrado (abastecimiento y saneamiento).

Existe cierta controversia sobre el comportamiento de la demanda de agua para abastecimiento. Conforme a los datos aportados por numerosos estudios, recopilados por la OCDE en su publicación "Tarificación des services relatifs à l'eau (1987), y resumidos por VALIRON (1991 pag. 260), la elasticidad de la demanda de agua para abastecimiento está comprendida entre -0,05 y -0,40, con valores típicos de -0,10 para uso doméstico y de -0,30 para uso industrial (dependiendo de los períodos del año).

De acuerdo con esos valores típicos, un incremento de las tarifas del orden del 100% originaría una reducción del consumo doméstico del agua del orden del 10% y una reducción del consumo industrial del orden del 30%.

Se sostiene por diversos autores que las variaciones de precios tienen un efecto pasajero sobre los consumos domésticos (se estima que el impacto del incremento del 40% de las tarifas de agua ocurrido en Francia en 1971, desapareció 2 ó 3 años más tarde), en tanto que su efecto sobre los consumos industriales tiene un carácter permanente.

3.5. PRINCIPIO DE EQUIDAD Y TEORIA DE JUEGOS

Hemos discutido anteriormente las diferentes acepciones del término equidad y hemos adoptado y retenido como objeto de nuestro

análisis la de reparto justo o equitativo de costes (o beneficios), con total independencia del nivel de renta o de riqueza de los involucrados. Esta noción de equidad o de reparto equitativo, es la que está plenamente incorporada en la cultura de usuarios y prestadores de los servicios públicos.

La teoría de juegos ofrece un marco teórico excepcional para reformular los criterios tradicionales de imputación de costes. Los criterios de "equidad" que utilizan los métodos de imputación de costes tienen su equivalencia en los principios de conducta racional que definen el núcleo de los juegos cooperativos.

La teoría de juegos trata de situaciones en las que varios decisores tratan de maximizar una determinada función objetivo (función de remuneración) cuyo valor para cada decisor depende no sólo de su propia elección sino de las elecciones de los demás. Un juego es un conjunto de reglas que dicen qué pueden y qué no pueden hacer los jugadores (decisiones), así como los resultados y premios que resultan de sus decisiones. Los juegos se denominan cooperativos si los jugadores pueden coordinar sus estrategias antes de que el juego se inicie, discutiéndolas en el seno de diferentes coaliciones y pudiendo llegar a acuerdos que les comprometan. Si la coordinación no es posible, los juegos se llaman no cooperativos.

El problema básico de los juegos cooperativos es cómo distribuir el premio de una coalición entre sus miembros. El análisis de juegos cooperativos se simplifica cuando se permiten pagos laterales. En ese caso, el pago total a una coalición es lo único que importa en el análisis, y no la forma en que es distribuido entre los miembros de la coalición. Cualquier distribución posible se puede obtener por medio de transferencias de pagos de unos miembros a otros.

El análisis de juegos cooperativos se puede hacer por medio de su función característica. Sea $N = 1, 2, \dots, n$, el conjunto de todos los jugadores, y sea una coalición S , un conjunto no vacío de N . La función característica de un juego n -personal con pagos laterales es una "función de valor real, v , definida sobre los

subconjuntos de N , que asigna a cada $S \subseteq N$ el máximo valor del juego de 2 personas, jugado entre S y $N-S$, suponiendo que tales coaliciones se forman" (OWEN, 1968, pg. 157); dicho de otro modo, la coalición S se caracteriza por el pago máximo $v(S)$ que se puede garantizar a sí misma en el peor de los casos. Si el juego no admitiera pagos laterales, $v(S)$ sería mucho más complicada; no sería un conjunto de valores sino un conjunto de vectores, cada uno representando las diferentes participaciones que la coalición puede garantizar a sus miembros (recuérdese que, en tal caso, el modo en que el mismo pago total es dividido entre los miembros de la coalición es importante para la decisión que la coalición ha de tomar).

Consideramos un juego cooperativo n -personal con pagos laterales $(N, v(S))$. El núcleo del juego es el conjunto de todos los vectores X , tales que:

$$\sum_{i \in N} X_i = v(N) \quad (1)$$

$$\sum_{i \in S} X_i \geq v(S) \quad \forall S \subset N \quad (2)$$

Un servicio de abastecimiento de agua o saneamiento puede interpretarse como un juego cooperativo de " n " personas, o grupos de usuarios (domésticos, industriales, comerciales, etc), con pagos laterales $(N, v(S))$, en el que cada jugador quiere una parte de las ganancias por formar parte del servicio conjunto o total. El paralelismo es obvio si identificamos la función característica con la función de costes ahorrados.

Sea:

$$v(S) = \sum_{i \in S} C(i) - C(S)$$

donde $C(i)$, $i \in S$, son los costes del servicio autónomo al subsistema o conjunto de grupos de

usuarios S , $C(S)$ es el coste del subsistema S cuando los miembros (grupos de usuarios) de S van juntos y $v(S)$ son los ahorros totales que pueden garantizar para sí los miembros de S (independientemente de lo que otros miembros de N puedan hacer) por el mero hecho de ir juntos, y sea $x_i = C(\{i\}) - r_i$, donde r_i son los costes del servicio imputados (ingresos recaudados) al grupo de usuarios $\{i\}$

El núcleo del juego cooperativo viene definido por

$$\sum_{i \in N} r_i = C(N) \quad (3)$$

$$\sum_{i \in S} r_i \leq C(N - S) \quad (4)$$

La condición (3), o su equivalente (1) es la condición de equilibrio económico o autosuficiencia tarifaria, y la (4), o su equivalente (2), la de racionalidad individual y de grupo.

El núcleo del juego cooperativo consistente en el reparto de costes entre los diferentes grupos de usuarios de un servicio, es el conjunto de imputaciones que cumplen las condiciones de equilibrio económico (3) -la suma de los costes imputados a cada grupo debe igualar el coste total- y de racionalidad (4) -nadie, sea un grupo de usuarios o una coalición de grupos, va a pagar más que lo que pagaría "yendo por libre"-.

Si escribimos las relaciones anteriores para $N-S$, en vez de S :

$$\sum_{i \in N} r_i = C(N) \quad (3)$$

$$\sum_{i \in S} r_i \leq C(N - S) \quad \forall S \subseteq N \quad (5)$$

lo cual implica:

$$\sum_{i \in S} r_i \geq C(N) - C(N - S) \quad (6)$$

Las condiciones (6) constituyen una versión diferente de las condiciones de racionalidad que en esta forma se llaman de cobertura del coste incremental.

Podemos ahora definir con claridad el principio de equidad, como principio de cobertura del coste incremental, racionalidad o no-subsidiación, todos ellos equivalentes:

▼ A) - Cobertura del coste incremental, marginal o separable: "cada grupo de usuarios o coalición de grupos, debe pagar al menos el coste de incorporarse al servicio" - condiciones (6).

▼ B) - Racionalidad individual y de grupo: "nadie va a pagar más (voluntariamente) por un servicio, de lo que le costaría resolvérselo por su cuenta" - condiciones (4).

▼ C) - Como (4) y (6) son equivalentes, podemos decir que cuando no se cumple un grupo de condiciones no se cumple el otro y, por lo tanto, "cuando alguien (grupo de usuario o coalición de grupos) no cubre su coste incremental, algún otro estará pagando más de lo que pagaría yendo por su cuenta y, en consecuencia, habrá subsidiación cruzada (Faulhaber, 1975) de este grupo o coalición hacia el primero". El principio de equidad, como aquí se entiende, es equivalente al principio de no-subsidiación cruzada.

Para que un reparto de costes sea equitativo, o este libre de subsidiación cruzada, la imputación debe pertenecer al núcleo del juego cooperativo asociado. De otro modo, el núcleo del juego es el conjunto de soluciones de reparto equitativo.

La figura 2 adjunta resume la aplicación de los conceptos introducidos en este epígrafe al caso del abastecimiento conjunto de 3 municipios (adaptación de un ejemplo descrito por Young, Okada y Hashimoto, 1980).

Figura 2.
Abastecimiento
de agua a tres
municipios.

REPARTO EQUITATIVO DE COSTES Y NUCLEO DEL JUEGO COOPERATIVO

MUNICIPIO	CARACTERÍSTICAS				
	Población (hab.x 10 ³)	Dotación (l./h.d.)	Suministro (Hm ³ /año)	COSTE	
				M pts/año	Pts/m ³
1	100	375	13,70	1300	100
2	40	325	4,75	840	175
3	10	325	1,20	300	250

ESQUEMAS POSIBLES
DE ABASTECIMIENTO

COALICIONES S	COSTE C(S) (M pts/año)	COSTE AHORRADO V(S) (M pts/año)
{ 1 }	1300	-
{ 2 }	840	-
{ 3 }	300	-
{1,2}	2060	80
{1,3}*	1600	0
{2,3}	1060	80
{1,2,3}	2120	320

* { 1,3 } $\equiv$ { 1 } + { 3 }

CONDICIONES DE REPARTO DE COSTES
ó CONDICIONES DE NUCLEO

I. Equilibrio económico

$$\sum_N r_i = C(N)$$

$$r_1 + r_2 + r_3 = 2.120$$

II. Racionalidad

ó Equidad

(Cobertura del
coste incremental
ó no subsidiación)

$$\sum_S r_i \leq C(S) \quad \text{ó} \quad \sum_S r_i \geq C(N) - C(N-S)$$

Individual

$$\textcircled{1} \quad r_1 \leq 1300 \quad \text{ó} \quad r_2 + r_3 \geq 820$$

$$\textcircled{2} \quad r_2 \leq 840 \quad \text{ó} \quad r_1 + r_3 \geq 1.280$$

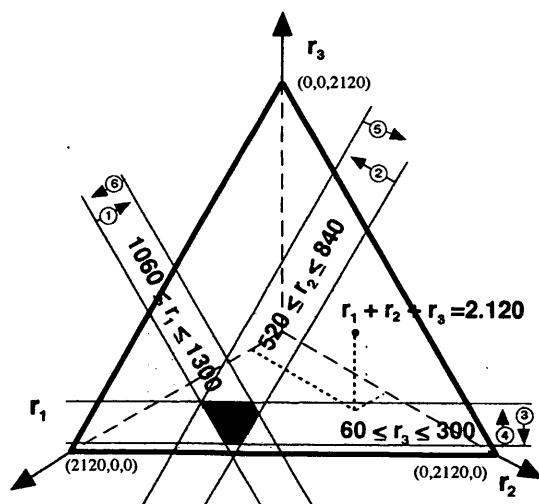
$$\textcircled{3} \quad r_3 \leq 300 \quad \text{ó} \quad r_1 + r_2 \geq 1.820$$

De grupo

$$\textcircled{4} \quad r_1 + r_2 \leq 2.060 \quad \text{ó} \quad r_3 \geq 60$$

$$\textcircled{5} \quad r_1 + r_3 \leq 1.600 \quad \text{ó} \quad r_2 \geq 520$$

$$\textcircled{6} \quad r_2 + r_3 \leq 1.060 \quad \text{ó} \quad r_1 \geq 1.060$$



4. LA COHESIÓN DE LOS SERVICIOS DE ÁMBITO SUPRAMUNICIPAL EN RELACIÓN CON LAS TARIFAS

La regionalización de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, es decir, la consolidación de los sistemas municipales en otros sistemas agregados de ámbito supramunicipal, es un rasgo característico del panorama actual de la gestión del agua en los países desarrollados. Este fenómeno, que no es de ahora, ha ido creciendo en importancia a lo largo de las dos últimas décadas.

Muy frecuentemente son los servicios "en alta" los que se prestan en un ámbito regional o supramunicipal. Tanto la infraestructura del abastecimiento en alta (regulación, captación, transporte y tratamiento) como la del saneamiento en alta (intercepción y depuración), son sistemas donde la cooperación y coordinación de las Entidades Locales es particularmente necesaria y provechosa.

Un servicio supramunicipal de base asociativa es un caso paradigmático de club, sistema organizativo en el que la condición de "socio propietario" va indisolublemente unida a la de "socio usuario". La relación de la teoría de clubs propuesta por Buchamann en 1965 con la teoría de juegos de Von Newman y Morgensten (1947) resulta evidente. Un club puede ser interpretado como el resultado de un juego cooperativo n-personal.

El criterio de equidad, que en el proceso ordinario de tarificación de los servicios urbanos del agua permanece en cierto modo relegado a la fase de determinación de la estructura de tarifas, adquiere una singular relevancia en la gestión supramunicipal de abastecimientos y saneamiento, transformándose en un criterio de cohesión o estabilidad, debido al carácter de cooperación voluntaria que tienen tales servicios.

La cohesión de los servicios de ámbito regional ha sido estudiada con cierto detenimiento por los autores de este artículo en otro trabajo (Fernández, 1993), utilizando para ello la penetrante luz que proyecta la teoría de juegos.

5. LA TARIFACIÓN EFICIENTE EN LA PRÁCTICA ACTUAL

Hemos revisado en el epígrafe anterior los principios que según la Teoría Económica deberían guiar toda política tarifaria que pretendiera una asignación eficiente de recursos. Instituciones como el Banco Mundial preconizan la tarificación eficiente en los abastecimiento de agua de los países en vías de desarrollo. Las pautas a seguir para desarrollar una política tarifaria de los servicios urbanos del agua inspirada en principios económicos (Munasinghe 1992), serían similares a las propuestas en su día para otros servicios públicos, como los telefónicos o eléctricos (Turvey y Anderson, 1977; Cicheitty, 1977), servicios en los que la tarificación eficiente ya goza de un cierto nivel de implantación.

En esencia, se recomienda partir de la tarificación al coste marginal y luego ajustar estas tarifas para introducir otro tipo de consideraciones, como el equilibrio económico del servicio, el reparto equitativo de los costes o la capacidad económica de determinados grupos de usuarios. Los precios Ramsey proporcionan un modelo teórico sumamente atractivo de cómo se puede ajustar la tarificación al coste marginal para lograr el equilibrio económico con alteración mínima de la eficiencia en la asignación de recursos.

Por otro lado, la aplicación radical de la tarificación marginal daría lugar a variaciones del precio a lo largo del tiempo totalmente inadmisibles por los usuarios. El coste marginal a utilizar en la práctica debe ser una especie de coste marginal (para cada grupo de usuarios) a largo plazo, promediado y anualizado, un coste incremental del sistema necesario para suministrar una unidad de consumo futuro sostenido de agua (en caso de abastecimiento), sobre un programa óptimo de inversiones, que incluya tanto los gastos de inversión como los de explotación. La "anualización" vendría a representar la distribución o reparto de la inversión unitaria a realizar, sobre su período de vida útil, de forma que el coste resultante es el coste de

adelantar el programa de inversiones (Turvey y Anderson 1977, p. 357).

En palabras de Kahn (1970), “El objetivo alcanzable en la práctica, en relación con la tarificación eficiente, es posiblemente un precio igual al coste incremental a largo plazo, necesario para atender un determinado incremento esperado de las ventas, de tamaño apreciable. Este coste incremental a largo plazo estaría compuesto por (1) el coste variable medio incremental de las ventas adicionales, (2) por el coste unitario de inversión, para la capacidad adicional que habrá que construir si las ventas a ese precio se espera que crezcan o que continúen creciendo”.

La tarificación al coste marginal es aplicada con éxito, según comenta Masson (1988), por la Société du Canal de Provence, que abastece de agua en alta a poblaciones, industrias y explotaciones agrícolas de Provenza desde hace 35 años. El esquema tarifario establecido distingue los costes marginales para cada uno de los usos principales mencionados, en cada una de la tres zonas geográficas en que se divide el área abastecida. El equilibrio financiero se logra complementando los ingresos tarifarios con las subvenciones habituales en el sector.

Al margen de casos singulares como el del Canal de Provence, los principios económicos de tarificación tienen una implantación escasa o nula en los abastecimientos de agua y saneamientos de los países desarrollados. Es cierto que existe una preocupación por no gravar sobre un usuario o grupos de usuarios los costes que originan específicamente otros usuarios, o incluso por aplicar ciertas formas de tarificación estacional o de puntas, pero estos intentos tienen más que ver con el “reparto equitativo” (sin subvenciones cruzadas) de costes históricos que con la identificación precisa de costes marginales futuros por cada grupo de usuarios.

Y esa es la clave del asunto. Las políticas tarifarias que se aplican en la práctica están basadas en la recuperación de costes históricos o contables, no en costes futuros de consumo adicional, y tienen como objetivo fundamental la recuperación de esos costes pasados, con cargo a los usuarios, de forma “justa y equitativa”.

Por lo tanto las divergencias entre la práctica actual de tarificación con la tarificación eficiente, estriban fundamentalmente en que la primera:

- ▼ Se basa en costes contables pasados y no en los costes de oportunidad o costes futuros que originaría una demanda adicional.
- ▼ Considera costes medios, obtenidos en un proceso de asignación de costes, y no costes marginales motivados por cambios de consumo.
- ▼ Incorpora una idea del reparto justo o equitativo que se refiere a los costes históricos o pasados y no a las inversiones que un usuario o grupo de usuarios va a obligar (a futuro) a realizar al servicio público. Determinadas pautas de consumo presente van a ser “pagadas” por los usuarios del futuro. En este contexto pierde mucha fuerza el criterio de reparto justo o equitativo, porque se refiere a un reparto de costes provocados por usuarios pasados.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.- La aplicación del principio de capacidad económica (“todos contribuirán al sostenimiento de los gastos públicos de acuerdo con su capacidad y económica”) es más una facultad que otorga la Ley que una obligación que debe presidir el establecimiento de las políticas tarifarias de los servicios de agua. Tiene por lo tanto un carácter complementario y de excepcionalidad en países desarrollados como el nuestro, normalmente en relación con grupos de usuarios muy específicos.

2.- Descartados los aspectos de capacidad económica o distribución de renta, los criterios que deben guiar las políticas tarifarias de los servicios urbanos del agua son:

- ▼ Eficiencia económica
- ▼ Autosuficiencia tarifaria
- ▼ Equidad (en el sentido de reparto equitativo de los costes del servicio), que en el caso de gestión supramunicipal a través de

mecanismos de cooperación voluntaria se convierte en estabilidad o cohesión.

3.- Los métodos de tarificación de los servicios urbanos del agua seguidos en la práctica se basan en costes pasados, contables o históricos, y no en los costes de oportunidad o costes futuros. Además consideran costes medios y no costes marginales motivados por posibles cambios de consumo. Ignoran, por lo tanto, el papel económico de asignación eficiente de recursos que deben desempeñar las tarifas y atienden, fundamentalmente, al equilibrio económico del servicio.

4.- La compatibilización de los principios de eficiencia económica y autosuficiencia tarifaria está resuelta teóricamente de una forma sorprendentemente sencilla y atractiva por la regla de tarificación Ramsey: los ajustes de las tarifas sobre el coste marginal serán, en valor relativo, proporcionales a las elasticidades de las demandas perspectivas. Estos ajustes tendrán la magnitud suficiente para conseguir el equilibrio presupuestario.

En el caso de que todos los grupos de usuarios tengan una demanda similar, la regla Ramsey prescribe calcular el coste marginal de cada uno, y aumentar todos ellos en la misma proporción, hasta obtener las tarifas que generen ingresos suficientes.

Cuando las demandas son diferentes, las tarifas que más se desvían de los respectivas costes marginal son las de aquellos usuarios con

demandas más rígidas; sobre ellos recae con mayor rigor el equilibrio económico del servicio.

5.- La razonable interpretación de las tarifas de los servicios públicos regulados como mecanismos de reparto de los costes del servicio entre los diferentes grupos de usuarios, obliga a plantearse los aspectos de "equidad" tarifaria o reparto "equitativo" de costes.

La teoría de juegos cooperativos permite formular un criterio claro e inequívoco de equidad. Una política tarifaria es equitativa cuando, y sólo cuando, cada grupo de usuarios (o coalición de grupos) paga al menos el coste incremental de su incorporación al servicio o, lo que es equivalente, cada grupo de usuarios (o coalición de grupos) paga como máximo lo que pagaría "yendo por su cuenta"; es asimismo equivalente decir que una política tarifaria es equitativa si no existe subsidiación cruzada de un grupo de usuarios (o coalición) hacia ningún otro.

El criterio de equidad, que en el proceso ordinario de tarificación de los servicios urbanos del agua permanece en cierto modo relegado a la fase de determinación de la estructura de tarifas, adquiere una singular relevancia en la gestión supramunicipal de abastecimientos y saneamientos, transformándose en un criterio de cohesión o estabilidad, debido al carácter de cooperación voluntaria que tienen tales servicios supramunicipales. ●

REFERENCIAS

- A.W.W.A., Water Rates and Related Charges, Manual M. 26, Chicago 1986.
- BAUMOL, W.J., "On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry" American Economic Review, 67 (5), ppas. 809-822, 1977.
- BAUMOL, W.J., y D. BRADFORD, "Optimal Departures from Marginal Cost Pricing", American Economic Review, 60, pp. 265-283, 1970.
- BUCHANAN, J.M., "An Economic Theory of Clubs", Económica, 32, pp. 1-14, 1965
- CICHETTI, C.J., W. J. GILLEN y P. SMOLENSKY, The Marginal Cost and Pricing of Electricity: An Applied Approach, Ballinger Publishing Company, Cambridge, MA, 1977.
- FACY, G., "Consequences Economiques des diferentes tarifications applicables a l'eau potable", T.S.M. L'Eau, pp. 69-72, Febrero 1982.
- FAULHABER, G., "Cross-subsidization: Pricing in public enterprises". American Economic Review, n° 65, pp. 966-77, 1975.
- FERNANDEZ PEREZ, D.V., Tesis Doctoral, Políticas Tarifarias en la Gestión Supramunicipal del Agua, Universidad de Cantabria, Santander 1993.
- KAHN, A.E., The Economics of Regulation, Principles and Institutions, John Wiley, New York, 1970.
- LINDON CAMPILLO, J.J. "El agua como recurso y las tarifas de agua potable según la nueva Ley de Aguas", Revista de Obras Públicas, pp. 571-599, Agosto 1986.
- MASSON, G., "Une application de la théorie du coût marginal: La tarification des eaux fournies par la Société du Canal de Provence", Coût et Prix de l'eau en Ville, Presses de l'Ecole National des Ponts et Chaussées, Paris, 1988.
- MUI, B.G., K.W. RICHARDSON y J.F. SHANNON, "What Water Utilitie Managers Should Know about Developing Water Rates", Water/Engineering/Management, Diciembre 1991.
- MUNASINGHE, Water Supply and Environmental Management - Developing World Applications, Westiew Press, Boulder, CO. 1992.
- O.C.D.E., Tarificación des Services relatifs a l'eau, O.C.D.E., Paris 1987.
- OWEN, G., Game Theory, W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA, 1968.
- PORTA VISA, F., "La Industria del Agua. Gestión y financiación", Simposium sobre la calidad del agua en el año 2000, Cedex, Mayo 1992.
- REIG ARMERO, R., y L. FERNANDEZ RODRIGUEZ, "¿Cómo se fija el precio del agua?", Entorno XXI, Marzo-Abril, 1993.
- RICHARDSON, "Preocupation of International Water Supply Association Concerning Investments and Financing in the Field of Water", Coût et Prix de L'Eau en Ville, Presses de l'Ecole National des Ponts et Chaussées, Paris 1988.
- TURVEY, R. y D. ANDERSON, Electricity Economics: Essays and Case Studies, Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1977.
- VALIRON, F., Gestion des Eaux - Coût et Prix de L'alimentation en eau et de l'assainissement, Presses de l'Ecole National des Ponts et Chausseés, Paris 1991.
- VON NEUMAN, J. y O. MORGENSTEN, Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1947.
- YOUNG, H.P., N. OKADA y T. HASHIMOTO, "Cost Allocation in Water Resources Development - A case Study of Sweden", RR. 80-32, International Institu for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1980.<<<<