



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Una nota sobre la recuperación de costes de los servicios del agua en la cuenca del Gállego

Luis Pérez y Pérez^a y Jesús Barreiro Hurlé^b

RESUMEN: Tradicionalmente la gestión del agua en España se ha basado en un enfoque de oferta, que ha proporcionado el recurso a los usuarios a bajo precio. En la actualidad, la política europea que propugna la Directiva Marco de Agua (DMA) tiene como objetivo el promover su uso sostenible. Por ello, se ha de aplicar una política tarifaria que tenga en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios del agua en sus distintos usos. Los objetivos del trabajo son estimar el stock de capital público hidráulico y determinar el nivel de recuperación de los costes ligados a dicho stock, comparando las tarifas teóricamente óptimas para amortizar los costes, con los ingresos provenientes del cobro de los distintos cánones y tarifas. El análisis empírico se ha llevado a cabo sobre la cuenca del río Gállego y pone de manifiesto el todavía escaso nivel de recuperación de los costes en la mayoría de los servicios del agua.

PALABRAS CLAVE: Política del agua, Directiva Marco de Agua, recuperación de costes.

Clasificación JEL: H4, Q2, R5.

A note on water services cost recovery in the Gallego river basin

SUMMARY: Up to date, water management in Spain has been focused on supply approaches, with the result of providing consumers with this resource at a low price. Developments in the institutional framework regulating water management in the European context (mainly the implementation of the Water Framework Directive) have shifted this approach in order to promote sustainable water use. To achieve this objective, tariff policy must now take into account the water services cost-recovery principle for its different uses. Within this context, this paper estimates the public capital stock related to water supply and assesses the existing level of cost-recovery related to that stock. The methodology used, compares the tax level needed for full-cost recovery with actual revenues from different water-related taxes. The case study area is Gallego River basin in Aragon, and results show the low cost-recovery level for most water services.

KEYWORDS: Water policy, Water Framework Directive, cost recovery.

JEL classification: H4, Q2, R5.

^a Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). Gobierno de Aragón.

^b Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Junta de Andalucía.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido llevado a cabo en el marco del estudio «Aproximación al balance económico y de recuperación de costes del uso del agua en la cuenca del Gállego», financiado en 2005 por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los autores agradecen a Manuel Omedas y a Rogelio Galván, técnicos de dicho organismo, la ayuda recibida en la realización de dicho estudio y a tres evaluadores anónimos los comentarios efectuados a versiones previas del trabajo.

Dirigir correspondencia a: Luis Pérez. E-mail: luis.perez@unizar.es

Recibido en mayo de 2006. Aceptado en junio de 2007.

1. Introducción

En los últimos años se han producido cambios importantes en materia de política de aguas en la Unión Europea. El enfoque de gestión de los recursos hídricos que propugna la Directiva Europea 2000/60/CE, más conocida como Directiva Marco del Agua (DMA), obliga a los estados miembros a informar en 2010 de los avances en la recuperación de costes de los diversos servicios del agua respecto a la situación en 2004. El análisis debe considerar, al menos, los servicios del agua en la industria, los hogares y la agricultura, tratándose por tanto de servicios de muy diferenciadas características, y tener en cuenta que el coste del servicio ha de tender a ser soportado por el agente económico causante de la afección, tanto en su vertiente estrictamente financiera como ambiental y del recurso. Este trabajo pretende analizar el nivel de recuperación de los costes financieros de la inversión y explotación del *stock* de capital hidráulico en los servicios del agua en la actualidad en una cuenca hidrográfica concreta, proponiendo algunas alternativas en la determinación actual de las tarifas que pagan los usuarios e incidiendo en la sensibilidad de los resultados a las hipótesis adoptadas¹. La aplicación empírica se ha llevado a cabo sobre la cuenca del Gállego, un río pirenaico, afluente del Ebro por su margen izquierda, que recorre algo más de 200 km, ocupando una superficie de 4.020 km² y con una aportación anual media al Ebro de 1.087 hm³. El río alberga pantanos y presas de regulación y aprovechamientos hidroeléctricos; permite el riego de unas 38.120 ha, así como la práctica de la pesca deportiva y otros usos lúdicos. También abastece a unas 35.000 personas y recibe los vertidos de 28 municipios (Ollero *et al.*, 2004).

2. Valoración del stock de capital hidráulico

El *stock* de capital hidráulico en una cuenca lo componen el conjunto de las infraestructuras disponibles para los distintos servicios del agua. En España, las estimaciones del *stock* de capital a nivel provincial han sido realizadas por la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Más *et al.*, 2005), siguiendo las recomendaciones de la OCDE (2001). Ésta será la aproximación metodológica que vamos a seguir, adaptándola a una escala reducida de análisis territorial como la cuenca hidrográfica.

Siguiendo a Más *et al.* (2005), el concepto que consideraremos es el *stock* de capital neto. Este concepto mide el valor de las infraestructuras con la que cuenta un territorio en un momento determinado del tiempo y puede definirse como el valor de mercado de las infraestructuras expresado en precios de un año base. Para su estimación es necesario disponer de series anuales de Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) por tipo de activo, la tasa de depreciación y el valor residual del activo al final de su vida útil. Estas tres variables determinan el valor de un activo, tanto cuando es nuevo como a lo largo de su vida útil. Si suponemos que el valor residual es despreciable, la expresión que recoge el valor de un activo viene dada por:

¹ Nótese que no se valora el coste de reposición, ya que no se computa el valor del suelo.

$$Z_{j,t} = \sum_{t=0}^{T_j} [h_{j,t}/(1+r)^{t+1}] \quad [1]$$

donde Z_{ij} es el valor de mercado en términos reales del activo j en el momento t ; h_{ij} son los servicios que proporciona este activo (es decir, considerando las funciones edad-eficiencia y edad-precio); T_j es la vida máxima (en años) del activo j y r la tasa de descuento utilizada para actualizar los valores futuros. A partir de esta ecuación y dando un valor para la tasa de descuento es posible calcular la función *edad-precio* del valor de cada activo Z_{ij} , función que recoge la pérdida de valor que experimenta un activo como consecuencia de su envejecimiento.

En nuestro caso, el *stock* de capital hidráulico está compuesto por 21 presas y embalses, la mayoría bastante antiguas; 21 centrales hidroeléctricas, con una potencia instalada cercana a los 250.000 Kw; un sistema de acequias y canales de riego, de unos 200 km de longitud y también muy antiguas, así como un sistema de abastecimiento y depuración de aguas urbanas para 28 municipios y casi 35.000 habitantes.

De acuerdo con la fórmula anterior, para calcular el valor actual del *stock* de capital hidráulico de la cuenca del Gállego necesitamos conocer: *a*) la vida útil de los activos (T_j), que según la vigente Ley de Aguas², es el periodo de amortización técnica de 50 años en el caso de las presas y embalses, las centrales hidroeléctricas y los sistemas de abastecimiento y depuración, mientras que para los canales y acequias de riego se consideran 25 años; *b*) el año de entrada en funcionamiento de cada activo y su valor residual que, por simplificar los cálculos, vamos a suponer nulo; *c*) el precio de construcción de esos activos en la actualidad; *d*) un deflactor del *stock* de capital para expresarlo en términos constantes de un año base, 2002, para lo que utilizamos el índice del *stock* de capital neto de las infraestructuras hidráulicas públicas para el periodo 1961-2002, expresado en términos constantes de 1995³ de la Fundación BBVA-IVIE; *e*) una tasa anual de descuento (r) que habitualmente se fija en el 4%; *f*) la función *edad-precio* calculada a partir de la de *edad-eficiencia* que, al multiplicarla por el valor en términos reales de la inversión en el año que entró en funcionamiento, proporciona el valor de los servicios del activo en cada año ($h_{j,t}$) y permite tomar en consideración la posible obsolescencia técnica, además de la depreciación económica⁴. Por último, conviene insistir en que cualquier cambio en estos supuestos de partida puede afectar a los resultados que se obtengan del análisis.

² Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y establece el régimen jurídico del dominio público hidráulico.

³ Adicionalmente y para alargar hasta 1955 el deflactor, la serie se ha completado con el índice de precios implícitos del PIB para obras de edificación y obras públicas (año base 1964 = 100), que tomamos del Banco de Bilbao (1978), y que consideramos puede ser una buena aproximación al índice del *stock* de capital neto de las infraestructuras hidráulicas públicas. Esto nos permite disponer de una serie de 47 años (1955-2002), muy cercana al valor medio de la vida útil de estas infraestructuras.

⁴ Aunque el manual de la OCDE (2001) presenta distintas alternativas para la construcción de la función edad-precio, en la práctica los resultados no parecen variar significativamente sobre todo cuando los periodos de vida útil son muy largos, como en este caso. Así, hemos optado por asumir una función lineal para esta función edad-precio, suponiendo que los activos pierden valor de una forma constante cada año, desde el momento en que inician su vida útil hasta dos veces la vida media.

Para calcular el valor de las infraestructuras en términos de 2002, extrapolamos la estimación de los costes medios de un hm³ de capacidad de embalse; del Kw de potencia instalada; del metro lineal de canal y acequia para un caudal medio y, por último, del coste por habitante de las obras actuales de abastecimiento y depuración, obteniendo el valor del *stock* de capital de las infraestructuras hidráulicas en el área de estudio, que asciende a 180,4 millones de euros⁵. Se trata de activos muy envejecidos, cuyo coste estimado actual de construcción superaría los 1.275 millones de euros (Cuadro 1).

CUADRO 1
Estimación del valor del *stock* de capital hidráulico en la cuenca del Gállego

Activos	Valor actual (€/2002)	Valor nueva creación (€/2002)
Presas y embalses (21)	79.357.843	585.042.500
Centrales Hidroeléctricas (21)	98.002.425	500.814.900
Canales y Acequias (200 km)	–	171.374.550
Inf. de abastecimiento y depuración	3.075.900	18.343.320
	180.436.168	1.275.575.270

Fuente: Elaboración propia.

3. La recuperación de los costes de los servicios agua

Lo que buscamos es estimar el coste de un metro cúbico de agua regulada para repartirlo entre los diferentes servicios y acercarnos al principio de «recuperación de costes» que propugna la DMA. Considerando el valor del *stock* de capital que acabamos de estimar, necesitamos saber: *a*) el valor actual del *stock* de capital de cada activo,; *b*) la tarifa a cobrar a los usuarios (€/m³), *p*; *c*) la cantidad de agua suministrada anualmente (m³), *Q*; *d*) los costes anuales de explotación (€/año), *c*; *e*) la vida útil que le queda a la infraestructura, *t* y *f*) la tasa de descuento, *r*. En definitiva, lo que buscamos es estimar el valor del m³ de agua (*p*) que iguale la corriente actualizada de los ingresos esperados con los costes (valor del *stock* más costes variables) durante la vida útil que le queda a las infraestructuras objeto de análisis. El beneficio de este proyecto puede expresarse como el valor presente descontado o valor actual neto (VAN).

$$VAN = -I_0 + p_1Q_1 - c_1/(1+r) + p_2Q_2 - c_2/(1+r)^2 + \dots + p_tQ_t - c_t/(1+r)^t \quad [2]$$

teniendo en cuenta que:

⁵ Un mayor detalle en los cálculos efectuados puede verse en Pérez y Pérez (2006).

$$p_1 = p_2 = \dots = p_t \quad [3]$$

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_t$$

de manera sintética podemos escribir:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T (p_t Q_t - c_t) / (1+r)^t = -I_0 + pQ - \sum_{t=1}^T c_t / (1+r)^t \quad [4]$$

donde podemos despejar el precio teóricamente óptimo p a cobrar a los usuarios por m^3 que iguala a 0 el VAN:

$$p = [I_0 + \sum_{t=1}^T c_t / (1+r)^t] / Q \quad [5]$$

El valor de p en cada servicio es la variable que buscamos obtener. En la práctica, las carencias de información obligan a recurrir a supuestos simplificadores. En nuestro caso, los siguientes: *a)* se considera constante el suministro de agua de cada embalse (Q); *b)* la tasa de descuento utilizada ha sido el 4% (r); *c)* los costes variables anuales de los embalses y presas representan el 3% del valor del *stock* (C_t) y *d)* la vida útil máxima de las infraestructuras (t), de 50 años para los embalses y presas y 25 años para las infraestructuras de transporte.

El resultado de la estimación proporciona un coste teórico medio ponderado del m^3 regulado en la cuenca de 0,01524 €/m³. Una vez determinado el coste, el siguiente punto consiste en su distribución entre los diferentes servicios que proporciona. En el cuadro 2 se recoge la distribución de este coste de captación, extracción y embalse del agua según la distribución real del *canon de regulación* que la Confederación Hidrográfica del Ebro cobra a los usuarios: a los regantes les correspondería pagar 0,00770 €/m³; los productores hidroeléctricos 0,00489 €/m³; los otros usos industriales 0,00047 €/m³; el agua de abastecimiento urbano 0,00032 €/m³ y, por último, 0,00186 €/m³ al servicio público de prevención de inundaciones que corresponde al Estado.

Junto al *canon de regulación*, el otro componente de financiación de los servicios de captación, extracción y embalse del agua es la *tarifa de utilización de agua*. En el caso del Gállego, las infraestructuras de transporte tienen una antigüedad muy superior los 25 años contemplados por la Ley de Aguas, por lo que los distintos usuarios están exentos del pago de dichas tarifas, recayendo toda la recuperación de costes en el *canon de regulación*.

Para analizar el nivel de recuperación de los costes de captación, embalse y transporte del agua, comparamos los costes medios en los distintos servicios con la recaudación proveniente del *canon de regulación* y de las *tarifas de utilización del agua*

CUADRO 2
Estimación de la distribución relativa del coste entre los diferentes servicios del agua en la cuenca del Gállego (%)

Embalse	Defensa Avenidas	Regadío	Hidroeléctrico	Industrial	Abastecimiento
Lanuza	40	35	22	2	1
Búbal	40	35	22	2	1
La Sotonera	0	58,35	36,67	3,33	1,67
Ardisa	–	–	–	–	–
Las Navas	–	–	–	–	–
Media ponderada (%)	12	50	32	3	2
Coste medio pond. (€/m ³)	0,00186	0,00770	0,00489	0,00047	0,00032

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro y elaboración propia.

que la Confederación Hidrográfica el Ebro (CHE) cobra a los usuarios⁶. Como la determinación del canon y la tarifa se establecen por unidades de superficie (ha), por unidades de volumen (m³) y por unidades de energía (kwh), hemos convertido todas las medidas a ingresos por metro cúbico (€/m³) para poder agregar y comparar las recaudaciones.

En el regadío, al establecerse el canon en €/ha, basta con dividir el mismo con la dotación media por ha y año para obtener la equivalencia del canon en €/m³. En abastecimiento e industria los cánones se establecen directamente en €/m³. En los aprovechamientos hidroeléctricos, el canon y la tarifa se establecen en €/kwh, que transformamos en €/m³⁷. Los resultados medios ponderados que se obtienen del canon de regulación y la tarifa de uso de agua en la cuenca del río se recogen en el Cuadro 3.

Una vez determinados la recaudación teóricos en €/m³ procedentes de cada servicio del agua, podemos asignar la correspondiente al Estado en su función aseguradora como prevención de avenidas, y que estimamos⁸ en 0,00674 €/m³. La aplicación del canon y la tarifa a las dotaciones para los distintos usos da unos ingresos esperados de 6,6 millones €/año. Comparando este resultado con los costes estimados por m³ en los distintos usos del epígrafe anterior, se obtiene un coste de 10,4 millones €/año. Es decir, un nivel medio de recuperación de estos costes en la cuenca del Gállego es del 64,2%.

⁶ No podemos hablar de recuperación de todos los costes del agua dado que aquí no se consideran los servicios de distribución de agua a los usos domésticos, industriales y regadío ni los servicios de recogida (alcantarillado), tratamiento (depuración) y vertido de aguas residuales urbanas.

⁷ Se asume un funcionamiento de las centrales hidroeléctricas de 2.500 horas/año. Para cada central hidroeléctrica se calcula el coste medio ponderado considerando a) el volumen anual de agua utilizada (caudal en m³/segundo * 60" * 60' * 2.500 horas/año); b) dividiendo la producción media anual (kw h/año) por esta cantidad (m³/año) para obtener la producción eléctrica por metro cúbico (kw h/m³) y c) multiplicando el canon (€/kw h) por el resultado obtenido (producción en kw h por m³) por para obtener el canon y la tarifa en €/m³.

⁸ Recordemos que hemos estimado que en la cuenca del Gállego el Estado contribuye con el 12% de los costes de regulación del agua en dicha cuenca.

CUADRO 3

Canon regulación; tarifas de utilización del agua y estimación de la recuperación de costes en la cuenca del Gállego (2002)

	Canon Regulación (€/m ³)	Tarifa Utilización (€/m ³)	Total (€/m ³)	Recauda- ción por servicio (€)	Coste por servicio (€)	Coste total servicios (€)	Recuper. coste (%)
Regadío	0,00014	0,00389	0,00403	2.254.383	0,0077	4.305.455	52,4
Abastecimiento	0,0008	0,02188	0,02268	108.410	0,00032	1.530	7.087,0
Industria	0,0008	0,02188	0,02268	216.594	0,00047	4.489	4825,5
Hidroeléct.	0,00012	0,00026	0,00038	220.896	0,00489	5.034.744	4,4
Piscifactoría	0	0,00219	0,00219	23.652		5.076	466,0
Estado			0,00674	3.862.529	0,00186	1.066.673	362,1
TOTAL				6.686.464	0,01524	10.417.966	64,2

Fuente: Elaboración propia.

4. Reflexiones finales

La Directiva Marco del Agua obliga a los estados miembros a llevar a cabo en los próximos años un análisis económico que permita acercarnos a la recuperación de costes de los servicios del agua. Con el objetivo de indagar el nivel de recuperación de costes en una cuenca concreta, la del río Gállego, en este trabajo hemos estimado los costes de inversión y explotación en el *stock* de capital hidráulico, así como el nivel de recuperación en la actualidad de los mismos a través del cobro del canon de regulación y las tarifas de utilización del agua.

Los resultados muestran que el nivel de recuperación de costes financieros en la cuenca del Gállego alcanza un 64,2%, nivel inferior a las estimaciones disponibles para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que se sitúa en el entorno del 77-80% (Cabello y Del Villar, 2005; CHE, 2005).

Sin embargo, debemos señalar que los resultados son muy sensibles a los supuestos de partida. Así, en la cuenca objeto de estudio la mayoría de las infraestructuras son muy antiguas y están ya completamente amortizadas de acuerdo a los criterios de vida útil contempladas en la vigente Ley de Aguas. De hecho, el 96,4% de la recaudación de los servicios del agua para abastecimiento e industria por parte de la CHE recae sobre el pago de la tarifa de utilización del agua, pago del que los usuarios deberían estar exentos por la antigüedad de las infraestructuras, lo que provoca un nivel anormalmente elevado de recuperación de costes en dichos servicios, mientras que en otros usos parece haber cierto margen de subida de los precios para mejorar el nivel de recuperación de los costes.

Por otra parte, las tarifas que se aplican a los usos hidroeléctricos y piscifactorías no toman en consideración el carácter no consuntivo de los mismos, por lo que estaría justificada una reducción de las mismas. Probablemente también sería más rea-

lista considerar periodos de vida útil más amplios que los contemplados en la Ley de Aguas e, incluso, integrar en el coste del servicio el valor de reposición de los activos, en cuyo caso los niveles de recuperación disminuirían notablemente.

Por último, cabe insistir que en este trabajo no se han considerado los costes ambientales y del recurso, cuya determinación no es sencilla, con lo que probablemente se esté sobrevalorando el nivel de recuperación de los costes de los servicios del agua. A modo de ejemplo, en los trabajos del grupo de «análisis económico de la DMA del Ministerio de Medio ambiente» se señala la dificultad de valoración de estos costes apuntando a la recuperación del buen estado ambiental como fórmula de valoración de los mismos y, en la cuenca piloto del Júcar, estos costes se han estimado en la tercera parte de los costes financieros (MMA, 2007). Estamos, sin duda, en un campo todavía muy abierto en el que hay mucho que avanzar e investigar para alcanzar los objetivos que propugna la Directiva Marco del Agua.

Bibliografía

- Banco de Bilbao (1978). *Renta nacional y su distribución provincial. Serie homogénea 1955-1975*. Servicio de Estudios, Bilbao.
- Cabello Vázquez, D. y Del Villar, A. (2005). *Recuperación de costes de los servicios de extracción, captación, embalse y transporte de agua en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro*. Ministerio de Medio Ambiente. Informe provisional. Noviembre, Madrid.
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2005). *Informe 2005: caracterización de la demarcación y registro de zonas protegidas* (Borrador provisional de 31 de marzo), cap. 5. Análisis económico, Zaragoza.
- Más, M., Pérez, F. y Uriel, E. (2005). *El stock y los servicios del capital en España (1964-2002). Nueva metodología*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2001). *Measuring Capital: measurement of capital stocks, consumption of fixed capital and capital services*. OECD-Statistics, Paris.
- Ollero, A., Sánchez, M., Marín, J.M., Fernández, D., Ballarín, D., Mora, D., Montorio, R., Beguería, S. y Zúñiga, M. (2004). «Caracterización hidromorfológica del río Gállego» en, Peña, J.L., Longares, L.A. y Sánchez, M. (Eds.). *Geografía Física de Aragón: Aspectos generales y temáticos*. Universidad de Zaragoza-Institución Fernando el Católico, Zaragoza.
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2007). *Precios y costes de los servicios del agua en España. Informe integrado de recuperación de costes de los servicios de agua en España. Artículo 5 y anejo III de la directiva Marco del Agua*. MMA-Documento de Trabajo, Madrid.
- Pérez y Pérez, L. (2006). *Aproximación al balance económico y de recuperación de costes del uso del agua en la cuenca del Gállego*. CITA-Documento de trabajo 2006/05, Zaragoza.