

GRADO EN ECONOMÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

RECUPERACIÓN DE COSTES EN LA POLÍTICA DE AGUAS. LA DIRECTIVA MARCO EN PERSPECTIVA (2000-2018): INTENCIONES, REALIDADES Y PROPUESTAS DE FUTURO

Línea de trabajo: Políticas Ambientales

Barcelona, Junio 2018

Alumno: Josep Oriol Bellot Miana

Tutor: Enrique San Martín González

Las cosas que tienen un gran valor de uso con frecuencia poseen poco o ningún valor de cambio. No hay nada más útil que el agua, pero con ella casi no se puede comprar nada; casi nada se obtendrá a cambio de agua. Un diamante, por el contrario, apenas tiene valor de uso, pero a cambio de él se puede conseguir generalmente una gran cantidad de otros bienes.

SMITH, Adam (1776). *La riqueza de las naciones*. Londres

En relación con la agricultura se cuentan cuatro clases de aguas: la mejor es el agua de lluvia y después la de los ríos, por ser agua corriente, la cual, cuando hace mucho frío, mata los gusanos de la tierra y por eso es beneficiosa; luego, la de las fuentes, y por último, el agua de los pozos, a la que el estancamiento le hace tomar densidad. Divídase la tierra en tablares si el agua de que se dispone es escasa, teniendo en cuenta que cuanto más escasa sea el agua tanto más pequeño debe hacerse el tablar.

IBN LUYUUN (1348). *Libro del principio de la belleza y fin de la sabiduría que trata de los fundamentos del arte de la agricultura*. Traducción de EGUARAS, Joaquina (1988).
Patronato de la Alhambra y Generalife.

Cuando Tito le reprochó el impuesto sobre las letrinas públicas, Vespasiano puso una moneda del primer pago en la nariz de su hijo, preguntándole si su olor era ofensivo para él. Cuando Tito dijo "No", él respondió: "Sin embargo, proviene de la orina".

SUETONIUS TRANQUILLUS, Gaius (121 dC). *De Vita XII Caesarum-Divus Vespasianus*.
Traducción al inglés en Loeb Classical Library (1914)

Yo soy el Alfa y el Omega, el Principio y el Fin; al que tenga sed, yo le daré del manantial del agua de la vida *gratis*.

APOCALIPSIS 21:6

Agradecimientos

A mi esposa e hijas, por sus horas de esposo y padre sacrificadas en esta década de estudios.

A mi tutor, por su entusiasmo, compromiso y orientaciones.

A los compañeros y compañeras profesionales del sector del agua.

ÍNDICE

1	RESUMEN.....	4
	ABSTRACT	4
2	INTRODUCCIÓN.....	4
3	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO	6
3.1	Justificación.....	6
3.2	Objetivos	6
4	ESTRUCTURA.....	7
5	HIPÓTESIS	7
6	PARTE-I. CONTEXTO Y MARCO TEÓRICO	8
6.1	Introducción: la recuperación de costes en la DMA.	8
6.2	Análisis crítico y revisión metodológica del Análisis Económico en la aplicación de España de la DMA.	12
7	PARTE-II ESTUDIO DE CASO.....	19
7.1	Perspectiva y situación actual de la aplicación de la DMA en las Cuencas Fluviales de Cataluña. Grado de recuperación de costes de servicio, ambientales y de recurso. ...	19
7.2	Estimación de curvas de costes y demanda por sectores en las Cuencas Internas de Cataluña.....	27
8	PARTE-III PROPUESTAS DE REPERCUSIÓN DE COSTES.....	34
8.1	Análisis cualitativo de mecanismos de recuperación de costes.	34
8.1.1	Enfoque actual mejorado.....	35
8.1.2	Imputación input-output.	36
8.1.3	Imputación por huella hídrica.....	37
8.1.4	Mecanismo por transmisión de derechos.....	39
8.2	Comparación de mecanismos, simulación de resultados y selección.	40
9	PARTE-IV CONCLUSIONES Y LÍNEAS ABIERTAS.....	42
9.1.1	Conclusiones.....	42
9.1.2	Líneas abiertas	44
10	BIBLIOGRAFÍA	46
10.1	Libros, artículos, monografías y revistas.....	46
10.2	Páginas web.....	49
10.3	Entrevistas.....	49
11	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO CIENTÍFICO, PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE GRADO.....	50

1 RESUMEN

El reto más importante para Europa en Política (económica) de Aguas ha sido la Directiva Marco del Agua. Los instrumentos económicos en ella integrados para la consecución del buen estado ecológico aparecían difícilmente apropiables por los organismos de cuenca. En España la adopción de estos mecanismos ha sido deficiente. En la cuenca estudiada, internas de Cataluña, el esfuerzo metodológico y tarifario ha sido mayor pero degradado y con escaso éxito ambiental. Se adopta aquí un enfoque maximalista de cálculo de costes integrales, así como diferentes mecanismos de repercusión: marginalista, actual y mejorado, input-output, huella hídrica e intercambio de derechos. Un mix de tres de ellos puede cumplir con criterios de eficiencia, equidad y ambientales al tiempo que asegurando un 100% de recuperación de costes integrales.

Palabras Clave: Economía del agua. Directiva Marco del Agua. Recuperación de costes. Costes ambientales. Costes de recurso. Cuencas Internas de Cataluña. Huella Hídrica. Curva de oferta y demanda de agua. Input-Output. Derechos de Agua.

ABSTRACT

The most challenging European water (economics) policy has been the Water Framework Directive. The economic tools included in it so as to reach the good ecological status appeared to be difficult to be assumed by the water basin agencies. In Spain the adoption of these mechanisms has been insufficient. In the case of study, internal Catalonia basin, the methodological and incentive pricing effort has been greater but degraded and with low environmental success. It is deployed here a maximalist approach of full-costing, as well as different contribution methods: marginal, current and improved, input-output, water footprint and water rights swap. A mix of three of them can enclose efficiency, equality and environmental criteria, while assuring a 100% full-cost recovery.

Keywords: Water Economics. Water Framework Directive. Cost recovery. Environmental costs. Resource costs. Internal Catalonia Basin. Water footprint- Water offer and demand curves. Input-Output. Water Rights.

2 INTRODUCCIÓN

El término comúnmente utilizado de Política de Aguas (adoptando la apelación que subtitula la Directiva Marco del Agua en su traducción) abarca por su naturaleza ámbitos de la Política Económica, dentro de las Políticas Sectoriales (SAN MARTÍN en GÁMIR, 2013, p 128), de la Ingeniería Ambiental (HENRY and HEINKE, 1999, p 365), del Derecho (AGUILERA, 1996, p 39) y de otras disciplinas (agraria, bienestar, infraestructuras).

El presente estudio se centrará en la componente de Política Económica de la Política de Aguas, que, en su taxonomía clásica (Cuadrado, 2010, p 51) sería una política de proceso (centrada en uno o varios sectores concretos), cuantitativa (por su impacto fiscal, vía tasas o tarifas y presupuestario, vía inversión pública), microeconómica (con efecto sobre mercados y consumidores principalmente a escala regional) y de largo plazo (por la naturaleza de largo ciclo del recurso y la vida útil de sus activos vinculados). En cuanto a su participación en la consecución de los objetivos clásicos de Política Económica, esta ha ido adaptándose en el tiempo, incidiendo inicialmente en el objetivo de crecimiento económico (s XIX como input limitante de producción), en el de equidad (s XX oferta con subsidios cruzados aunque con tarificación progresiva) y finalmente, en el de calidad de vida y bienestar (s XXI, enfoque sostenible económica y medioambientalmente a largo plazo).

En sus vertientes de equidad y microeconómicas es quizás donde la Política de Aguas puede haber generado más estudio y controversia. Así, en la faceta de equidad, encontramos los enfoques de Pareto o Hicks-Kaldor (RIERA, 2008, p 177), la existencia o no de mercado (CHAN in AGUILERA, 1996, p 287), sus condicionantes como política de la propiedad común (CIRIACY and BISHOP in AGUILERA, 1996, p 339), su pertenencia o no a la hipotética tragedia de los comunes (OSTROM and AGUILERA in AGUILERA, 1996, pp 359 y 383) y discusiones diversas sobre su gestión pública, privada o mixta.

La transversalidad de la Política de Aguas ha ido cambiando su centro de masas a lo largo del tiempo, como se puede comprobar en el caso español, que ha pasado de una Política de Aguas enfocada a la construcción de infraestructuras en el s XIX, con el regeneracionismo de Joaquín Costa (SAN MARTÍN in GÁMIR, 2013) a una política centrada, en el s XX, en los modos de gestión de la oferta, en tanto que provisión de bienes públicos (AGUILERA, 1996, p 39), para posteriormente, finales del s XX, ir adoptando crecientes criterios ambientales (directivas de aguas residuales) y, finalmente, incorporar instrumentos económicos (UE, 2000, considerandos 5, 38), entre otros, para la consecución de un buen estado ecológico mediante la gestión integral del recurso.

Así, el cambio más relevante dentro de la Política de Aguas de España desde el s XIX ha podido ser, por su enfoque integral y su ambición medioambiental, social y económica, la publicación, en diciembre de 2000 de la Directiva Marco del Agua (DMA en adelante) y su posterior transposición. Sobre ella se centrará el presente estudio.

3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

3.1 Justificación

Actualmente, se han superado ya los principales hitos fijados en la DMA en materia económica: Análisis Económico de los Usos del Agua (2004), Implementación de los Planes de Gestión de Cuencas (2009), Implementación de las Políticas de Precios que permitan el logro de los objetivos medioambientales (2010) y, finalmente, el logro del Buen Estado ecológico (2015).

Sin embargo, si bien España ha cumplido razonablemente bien en varios aspectos de la Directiva, en el Informe de la Comisión sobre grado de implantación de la DMA en España, (EUROPEAN COMMISSION, 2015, p 9), se cita, entre otros defectos, la no-adopción de los instrumentos de recuperación de costes, hecho agravado por el abuso en la auto-declaración de cuerpos de agua que no cumplirán con el calendario establecido, un 34% de los identificados (EUROPEAN COMMISSION, 2015, p 67-69), en su mayoría, además, aduciendo “costes desproporcionados” (un 56%).

Aparentemente, para las Cuencas Internas de Cataluña (ahora Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña, DCFC), los trabajos avanzaron más rápidamente y con mayor profundidad que en el caso general español (adopción final del programa de medidas en 2011 vs 2013 en el promedio de cuencas españolas; EUROPEAN COMMISSION, 2013, p 11). Sin embargo, se contrastará en el presente estudio si la segunda ola de planes de cuenca (2016-2012), quizás por efecto de la crisis económica (recortes, ambición), puede haber reflejado ya el abandono en la senda trazada por la DMA de adopción de instrumentos económicos para la consecución de objetivos medioambientales.

La Justificación principal del trabajo es, de este modo, aportar perspectiva a este proceso, a casi 20 años de inicio del mismo, analizando la información generada hasta la fecha y revisando los aspectos económicos más controvertidos, por interpretación o comprensión, así como el grado de aplicación de los mecanismos previstos, con su correspondiente impacto en el recurso.

3.2 Objetivos

Objetivo Principal: Analizar, evaluar y eventualmente proponer un mecanismo de recuperación de costes del agua para el Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña, DCFC (Cuenca de Estudio) en el contexto de la DMA y su aplicación en España.

Objetivos Intermedios:

- Recopilar los aspectos económicos establecidos en la DMA y la bibliografía relacionada.
- Analizar la metodología seguida para la evaluación de costes en general para la UE, en España en general y en la Cuenca de estudio en particular.
- Analizar la repercusión de costes actual en el Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña (DCFC) y los mecanismos de recuperación propuestos, de existir.
- Efectuar un análisis comparativo de tipo cualitativo de diferentes mecanismos de recuperación para la Cuenca de estudio y proponer la adopción justificada de uno.

4 ESTRUCTURA

Tras la introducción y justificación ya presentadas, se procederá a establecer las hipótesis de partida, para pasar al núcleo del estudio, dividido en 3 partes principales.

En una primera parte se introduce el contexto y marco teórico en el que se circunscriben los aspectos económicos relacionados con la DMA, así como el grado de aplicación en España de dichos instrumentos económicos, sin entrar en la consecución de sus objetivos finales (consecución del buen estado ecológico de las aguas).

En el segundo bloque se profundiza más en un estudio de caso de una de las 14 cuencas hidrográficas de España, en este caso Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña (DCFC), siempre centrándose en el ámbito económico.

Por último, analizadas las posibles carencias en la adopción de instrumentos económicos en la cuenca de estudio, se evalúan y seleccionan los mecanismos de recuperación y repercusión de costes más adecuados.

Se adoptan finalmente una serie de conclusiones, recomendaciones y líneas abiertas de mayor profundización o investigación ulterior.

5 HIPÓTESIS

Hipótesis-1: La DMA y guías posteriores, definen los componentes a tener en cuenta en el análisis de costes, usos y usuarios.

Hipótesis-2: En general en España y en particular en la Cuenca de estudio, no se han adaptado todos los componentes de costes.

Hipótesis-3: No se han cumplido, caso de la Cuenca de estudio, los hitos en materia de implementación de la política de precios que incentive la consecución del buen estado ecológico.

Hipótesis-4: Es posible adoptar un mecanismo de repercusión que cumpla con los objetivos de la DMA, respetando criterios de eficiencia, equidad y medioambientales.

6 PARTE-I. CONTEXTO Y MARCO TEÓRICO

6.1 Introducción: la recuperación de costes en la DMA.

El 22 de diciembre de 2000 fue publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas la Directiva Marco del Agua, DMA en adelante (Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), sin duda el hito más importante en Política Hídrica, no sólo en la historia de España sino también de la Unión Europea, hasta la fecha.

Si bien el objetivo último de la DMA es la consecución del buen estado ecológico de las masas de agua en 2015 (UE-WATECO, 2003, p 3), los hitos para llegar a éste, detallados a continuación, se concibieron como progresivos (UE-WATECO, 2003, p 4):

- 2003: identificación de los organismos de cuenca y autoridades competentes
- 2004: caracterización de las cuencas en términos de presiones, impactos y usos económicos.
- 2006: establecimiento de inter-calibraciones y sistemas de monitoreo del estado de masas.
- 2009: en base al monitoreo, establecimiento de un Programa de Medidas de alcance de los objetivos ambientales con enfoque coste-eficacia. Publicación los Planes de Gestión de Cuenca.
- 2010: implementación de políticas de precios del agua que inciten a la sostenibilidad del recurso
- 2012: implementación del Programa de Medidas
- 2015: alcance de los objetivos ambientales. Excepcionalmente, para medidas de coste desproporcionado, por dificultades técnicas o por condiciones naturales, reprogramar el alcance a 2021 o 2027.

Aunque presentado linealmente, el proceso es idealmente iterativo, vinculando la consecución de objetivos al nuevo análisis de impactos, nuevo pool de medidas, etc (UE-WATECO, 2003,

p 14). Como se comprueba, el eje económico está presente a lo largo del calendario, siendo los pasajes más explícitos de la directiva (MAESTU, 2007, p 1):

- Un análisis económico del uso del agua (UE, 2000, art. 5).
- El análisis económico deberá contener los principios de recuperación de costes (e inversiones) y los pronósticos a largo plazo de oferta y demanda, estudiando la combinación más rentable de medidas (UE, 2000, anexo III).
- Los Estados tendrán en cuenta el principio de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos, a la vista del análisis económico efectuado con arreglo al anexo III, y en particular de conformidad con el principio de que quien contamina paga (UE, 2000, art. 9.1).
- Que la política de precios del agua proporcione incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyan a los objetivos medioambientales de la Directiva (UE, 2000, art. 9.1).
- Una contribución adecuada de los diversos usos del agua, desglosados, al menos, en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua (UE, 2000, art. 9.1).

Estos estudios económicos se incluirán en los Planes Hidrológicos de Cuenca (UE, 2000, anexo VII).

Además, a lo largo de la DMA se citan otras consideraciones económicas, como las orientaciones de qué servicios de agua considerar (UE, 2000, art. 5): extracción, embalse, depósito, tratamiento, distribución, recogida y depuración, para aguas superficiales y subterráneas.

Sin embargo, por lo expuesto, además de explicitado en la propia directiva (UE, 2000, anexo VI-B) la Economía no es el objetivo final de la DMA, sino un instrumento complementario a las medidas a adoptar, así como una asistencia a la toma de decisiones (UE-WATECO, 2003, p 14 y UE-ECO1, 2004, p 2).

Por lo novedoso y ambicioso de los términos en ella contenidos, la DMA suscitó en su momento dudas de interpretación e implementación, por parte de los Estados y Organismos de Cuenca, que, si nos focalizamos en los aspectos económicos, fueron recogidos en UE-ECO1 (2004):

- Qué servicios incluir en el análisis de costes (p. ej. Públicos, privados, internos)?
- Qué costes incluir en los servicios?

- Cómo homogeneizar los datos y su tratamiento (entre cuencas, entre países)?
- Cómo evaluar los costes ambientales?
- Cómo evaluar los costes de recurso?
- Cómo redistribuir los costes entre usuarios y contaminadores?

Orientaciones respecto a estas preguntas fueron recogidas durante el proceso inicial de lanzamiento de la DMA (2000-2004), en guías, congresos, pilotos y estudios de caso. No obstante, en algunos puntos relevantes, a consideración del presente estudio, la divergencia en la interpretación, por parte de los gestores de cuenca, acabó siendo creciente, de forma estática (diferentes interpretaciones sobre el mismo concepto) y dinámica (a medida que se avanzaba temporalmente en hitos subsiguientes exigidos por la DMA).

Las principales divergencias o disparidades encontradas han sido:

- **Repercusión de costes de capital o inversión.** Desde lo detallado de la aproximación del Reino Unido (UE-ECO1, 2004, p 14) contemplando: costes de depreciación del activo (a precio de activo moderno) más coste de renovación del activo (valor a perpetuidad) más retorno del capital (coste de retorno de deuda e inversores), a la laxitud del caso español contabilizando sólo costes financieros del país y no la subvención en Capital (CAPEX) del exterior (LA ROCA, 2007, p 8-9) ni una depreciación incuestionable (SAN MARTIN, 2010a, p 2). Parece claro que el espíritu de la DMA es el cálculo de costes económicos y no financieros (UE-WATECO, 2003, p 116).
- **Servicios a incluir.** Este punto no es de los más discrepantes, pero existen contradicciones o puntos no-conectados en la propia DMA y que se verá han sido obviados en los Planes evaluados, por ejemplo la no-inclusión de los servicios asociados a la prevención de inundaciones o mejoras de recogida de pluviales, poco identificables en el concepto *recogida de aguas residuales* del art 2.38 aunque identificables técnicamente en el considerando núm 39.
- **Evaluación de costes ambientales.** El consenso en este punto es el de evaluar el paquete de medidas de mejor coste-eficacia para la consecución del objetivo final de alcance del buen estado ecológico. En algún caso, se ha confundido este criterio con el de coste-eficiencia, si se ha dejado de lado el objetivo último, abusando de la (auto) justificación para evitar la consecución (LA ROCA, 2007, p 8). Las dificultades indudables en el proceso iterativo de evaluación de costes y resultados ambientales asociados, puede ser una de las explicaciones. Sin embargo, de nuevo, se discrepa por ejemplo en aspectos tan importantes como la contaminación difusa, si bien queda

claro que se debe evaluar en la fase de impactos (UE, 2000, art 11 y UE-ECO1, 2004, p 9) aunque no se explicita así en el apartado de costes. Por último, se podría llegar a considerar, en un extremo, que el coste ambiental fuera asimilable a aquel vinculado a los servicios provistos por el propio medio ambiente en sus procesos de auto-depuración (BROUWER, 2004, p 2).

- **Costes del recurso.** Este es el punto acaso más controvertido, que va desde una interpretación nula del mismo, integrándolo en el coste ambiental, caso de España (MAESTU, 2007, p 3), distinguiéndolo pero evaluándolo a cero (ACA, 2015, p 364), vinculándolos a la escasez y sobreexplotación (UE-WATECO, 2003, p 72), al coste de oportunidad del recurso en simulaciones de optimización económica variables en tiempo y espacio (ANDREU, 2012, p 31) o a complejas definiciones (BROUWER, 2004, p 2): “diferencia entre la valorización económica del beneficio neto de los usos presentes o futuros y la valorización económica del mejor uso alternativo económicamente, presente o futuro”. Además de la dificultad interpretativa de esta definición, acaso por su pulcritud académica, sus métodos evaluativos (BROUWER, 2004, p 24-25) aparecen como complejos y difícilmente escalables a nivel cuenca o país (valorización contingente, gradiente de alternativas, respuesta-dosis, evaluación de gastos domésticos, costes de trayecto, precios hedonistas)
- **Recuperación de costes.** Como se ha adelantado, al ser este punto uno de los últimos, cronológicamente, en la adopción de la DMA, es de los puntos menos trabajados por los organismos de cuenca, aunque es, al entender del autor, el punto que debería capitalizar todos los esfuerzos multisectoriales desplegados en el cumplimiento de dicha directiva. Aquí, las diferentes interpretaciones vienen tanto desde el principio de usuario, pudiéndose adoptar el agua extraída, consumida, usada o vertida (SAN MARTIN, 2010a, p 3-10) como del mecanismo de reparto, p. ej. vía precios o derechos de agua (MAESTU, 2007, p 193-200).

También en documentación previa a la DMA (OCDE, 1987) se dan orientaciones valiosas al objeto del marco de estudio: objetivo de eficiencia en la tarificación (precio igual a coste marginal), objetivo de equidad (consumo mínimo garantizado y de bajo coste) y objetivo ambiental (internalización de costes *invisibles*).

Así, al término de lo expuesto en este apartado y respecto a la Hipótesis de trabajo nº1, no se puede validar que la DMA y documentación de apoyo posterior, haya establecido unívocamente los componentes y criterios necesarios para el cálculo de los costes asociados a la consecución de los objetivos ambientales. Además, acaso porqué la DMA no podía más que dar orientaciones y dejar en manos de los organismos la aplicación particular dadas las

multiplicidades ambientales del continente, algunos de ellos, entre los cuales los estudiados en este trabajo (España y Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña, DCFC), han optado por la laxitud en la interpretación de la misma.

El autor del trabajo adoptará, dada la divergencia expuesta, un enfoque maximalista y exhaustivo en los puntos de discusión citados:

- **Contabilización de costes:** enfoque económico, con reposición de capital incluidas las subvenciones.
- **Inclusión de servicios:** exhaustividad dentro del ciclo del agua (pluviales, anti-inundaciones, seguimiento y control, servicios ambientales).
- **Costes ambientales:** conectividad total entre impactos identificados y costes asociados (ej. Vertidos accidentales, contaminación de acuíferos por agricultura y ganadería).
- **Costes del recurso.** Adopción de un criterio claro, de relativa sencilla aplicación y replicabilidad, para una evaluación numérica, sintetizando el criterio ambiental (escasez, sobreexplotación, reposición) y el neoclásico coste de oportunidad económico, sin olvidar la dificultad de un no-mercado abierto, como el del agua (UE, 2000, considerando núm 1 y LA ROCA, 2011, p 3).
- **Recuperación de costes.** Nuevamente, dada la libertad o poco detalle que da la DMA y el hecho de ser este punto el menos trabajado en los Planes de Cuenca, se optará por adoptar de nuevo criterios maximalistas en el sentido de establecer lo más ajustadamente posible el vínculo entre costes y beneficios, entre oferta y demanda, entre usos y perjuicios, que no necesariamente coincidirán con el enfoque clásico consumo/tarifas. Se incorporarán instrumentos más novedosos, como la huella hídrica, el agua virtual, las tablas input-output, además del clásico enfoque marginalista.

6.2 Análisis crítico y revisión metodológica del Análisis Económico en la aplicación de España de la DMA.

El presente apartado se basa principalmente en los documentos oficiales (MAESTU, 2007a) y (MAESTU, 2007b) que dieron respuesta, con 3 años de retraso, a los requerimientos del anteriormente citado Artículo 5 y su correspondiente Anejo III de la DMA: el análisis económico del uso del agua, así como los del Artículo 9: la recuperación de costes en los servicios relacionados con el agua.

Un primer aspecto que sorprende es la relativa antigüedad de la bibliografía consultada. Siendo que uno de los pilares de la DMA es la implementación de una red de monitoreo y tratamiento de datos, no sólo de calidad y cantidad de agua sino también en el ámbito de la

gestión y su vertiente económica (UE-WATECO, 2003, p 41-42), estos estudios de 2007, si bien en una interpretación estricta de la DMA no serían de obligada actualización hasta pasados 13 años, esto es, 2017 sin retrasos o 2020 asumiendo los retrasos, han acabado siendo una instantánea académicamente poco comparable con el antes y el después y un instrumento poco operativo para una eventual implementación de una política efectiva de repercusión de costes del ciclo del agua.

El análisis económico de los usos del agua (MAESTU, 2007a) se considera un documento completo y útil a sus efectos (descriptivo y prospectivo). En él se dotan instrumentos que podrán ser utilizados en el presente estudio, como: volúmenes de agua captada, consumida, vertida por uso (agricultura, industria, hogares), productividad aparente por uso, elasticidades-precio y renta de la demanda y escenarios tendenciales. No obstante, sin ser su finalidad, sorprende también que se hallen implícitas en este, renuncias a la propia aplicación de la DMA (en su componente de precios), tal y como se explicita en el análisis tendencial a 2015 “(respecto al efecto-precio) se ha asumido que los precios (del agua) permanecerán constantes en términos reales”, negando por tanto todo aumento que pueda absorber la brecha o gap en recuperación de costes (en ese momento no evaluado), bien que abriendo confusamente la puerta a futuros aumentos “que podrán interpretarse como parte de las medidas de la aplicación de la DMA” (MAESTU, 2007a, p 201).

Respecto al análisis de precios y costes de los servicios de agua en España (MAESTU, 2007b), que debería haber servido como base para el hito de 2010 (política de precios que proporcione incentivos adecuados y contribuya a los objetivos medioambientales de la DMA), se citan a continuación los puntos analizados¹ y que representarían, de salida, defectos a toda política que se hubiera querido implementar en ese sentido:

- Se excluyen del análisis servicios del agua (MAESTU, 2007b, p 7) como: infraestructura para aguas pluviales (tanques de inundación, anti-descargas a medio acuático, redes separativas), aún y cuando (UE, 2000, art 1) cita entre sus 5 objetos de la DMA, objeto (e) “contribuir a paliar los efectos de las inundaciones y las sequías” o servicios de tratamiento de la contaminación difusa, objeto (d) “garantizar la reducción progresiva de la contaminación del agua subterránea y evite nuevas contaminaciones”.
- Se enfoca la repercusión de costes desde una óptica posibilista, partiendo de los instrumentos actuales de recuperación y evaluando, aguas arriba, sus costes

¹ Supera el perímetro de este estudio el evaluar cuantitativamente los costes obviados y referenciados en el análisis de este bloque, estudiar su repercusión y proponer medidas, aspecto que sí se podrá abordar en el Bloque siguiente, correspondiente a la cuenca concreta de estudio.

asociados (MAESTU, 2007b, p 8), cuando, por definición, la recuperación total de costes asociados a la consecución de objetivos ambientales deficitarios en el momento de lanzamiento de la DMA e hitos posteriores exigiría la adopción de nuevos mecanismos para nuevos costes (ej. costes ambientales y de recurso).

- Se subestiman costes de capital, tanto por la no inclusión de agentes proveedores de infraestructura tales como las propias empresas privadas de servicios (MAESTU, 2007b, p 9) como por exclusión del capital aportado por entes diferentes al Estado. Sin embargo se describen parte de estas subvenciones: aportación de la UE vía diversos fondos, 3.700 millones Eur² (hasta 2004 en servicios urbanos); dotación al 20% del Plan Nacional de Regadío (esto es 1.000 millones Eur³), exenciones (no pago de intereses ni actualización del capital) por los usuarios a SEIASA en la infraestructura de riego. Por último, no se considera la reposición de infraestructura que ya haya llegado al final de su vida útil (cuantiosa, dadas las lejanas fechas en que los planes de infraestructura en España fueron implementados).
- En los costes de conservación y explotación (MAESTU, 2007b, p 68) incluso aquellos considerados en el apartado de servicios de agua potable, se incluyen sólo menciones a reparaciones, materiales. En cambio, sí se consideran costes de renovación del activo en el caso de concesiones a empresas privadas. Por lo tanto, todos los activos gestionados por entidades públicas (alrededor del 50% e España) estarían infradotados en sus fondos de reposición (concepto diferente a la reparación y a la amortización del capital).

² A título ilustrativo, esta partida, asumiendo un tiempo de vida útil de la infraestructura de 40 años y un coste de oportunidad, aunque sea público y moderado, del 5% anual, daría una repercusión no-nula sobre el coste del agua, asumiendo 2.500 hm³/año de consumo, de alrededor 0,09 Eur/m³.

³ A título ilustrativo, esta partida, asumiendo también un tiempo de vida útil 40 años y un coste de oportunidad público del 5% anual, daría una repercusión material sobre el coste del agua, asumiendo 5.000 m³/ha/año y que las obras beneficiaran por igual a las 225.000 ha en ejecución y transformación, de alrededor 0,05 Eur/m³ (comparar con el precio descrito medio para agua superficial (MAESTU, 2007b, p 57) de entre 0,01 y 0,03 Eur/m³)

Así, se llega finalmente a unas tasas de recuperación de costes (MAESTU, 2007b, p 153 y elaboración propia) de:

	Captación y transporte	Extracción	Usos urbanos	Usos riego	Control	TOTAL
% recup [Rango]	50-99	99	57-96	85-98		
Ingresos [mEur]	402,79	511,23	3.291,69	979,95	78,79	5.264,45
Gastos [mEur]	462,60	511,23	4.077,75	1.125,41	79,06	6.256,05
% recup [Promedio]	87,1%	100,0%	80,7%	87,1%	99,7%	84,1%
Usos finales ⁴ [hm3]	22.500,00	5.500,00	3.765,00	18.461,00	1.191,00	22.500,00
Gasto medio [Eur/m3]	0,02	0,09	1,08 ⁵	0,06	0,07	0,28

Tabla 1. Porcentaje de recuperación de costes en los servicios del agua en España (2002), expresado como % de recuperación menor y mayor

Por las deficiencias ya comentadas, así como por la no inclusión en este estadio de costes ambientales, más allá de los de operación de depuración (obviando los de capital⁶), ni los costes de recurso, esta tasa promedio del 84% representa un techo y la real en aquel momento (2001, 2002, 2004) sería sensiblemente menor. Sólo a título ilustrativo, las citas reflejadas en estas páginas 14 y 15 ya harían descender la tasa de recuperación del uso urbano al 57% y del riego al 47%. Estos órdenes de magnitud no parecen irreales y son anticipados en el propio documento (MAESTU, 2007b, p 4) para la Cuenca del Júcar, donde sólo repercutiendo los costes de reposición del activo la recuperación bajaría del 57 al 20% (un tercio).

Factores dejados de lado como el coste del recurso, incluso en su interpretación de coste marginal de oportunidad sólo para periodos críticos de sequía (discusión al respecto en apartados posteriores) añadirían otro coste de 0,15 Eur/m³ en promedio o con valores escalonados de 0,05 a 0,40 Eur/m³ (ANDREU, 2012, pp 49, 95) que, de nuevo, harían bajar, por sí solo, la tasa de recuperación global del 84 al 55%.

Y aún otros conceptos, como la subvención indirecta (SAN MARTÍN, 2010b, p 5) a través de la PAC, podrían estar añadiendo (SAN MARTÍN en GÁMIR, 2013, p 120-121 y elaboración propia), suponiendo en primera aproximación un reparto homogéneo de la subvención por ha, otros 0,06 Eur/m³ de subvención indirecta al agua, cifra que no parece desproporcionada a

⁴ Se han tomado los usos de 2001 en MAESTU (2007a, p 10), sin entrar de momento en cuestiones relevantes como considerar la generación eléctrica como un uso no-consuntivo.

⁵ Cifra en el entorno de la encuesta AEAS de aquel momento (1,17 Eur/m³)

⁶ El Plan de Depuración vinculado a la Directiva 91/271/CEE acarrea habitualmente una cofinanciación de la UE del 80% del CAPEX. Además, adoptando un ratio CAPEX anual/OPEX anual similar al de las aguas residuales industriales en (MAESTU, 2007b, p 190), el CAPEX anual para depuración urbana podría estar en el entorno de los 900 millones Eur, esto es, 0,35 Eur/m³. Nota del autor: es habitual en inversiones privadas en depuración urbana, modelo DBOT, que la componente de tarifa de retorno de la inversión sea en orden de magnitud muy similar al OPEX de la misma.

tenor de MAESTU (2007a, p 142-143). Además, segmentando por cultivo, se comprueba que son aquellos más intensivos en agua (cereales, arroz y cultivos industriales con 7.000 a 8.000 m³/ha) los que justamente tienen una subvención indirecta que más sustenta su escaso margen neto (0,07-0,05-0,10 de subvención indirecta respectiva en Eur/m³ para unos márgenes netos respectivos de 0,03⁷-0,07-0,23). Aspecto importante, la desalineación de sus acciones y el escaso éxito en su integración entre la PAC y la DMA (WILLAARTS and MAYOR, 2017, pp 4-5).

No obstante, si bien el propio estudio exponía sus limitaciones metodológicas, los 13 puntos de conclusiones finales respecto a Mejorar la Recuperación de Costes son declaraciones de intenciones para etapas posteriores. Cabe destacar de entre ellos: la necesidad de homogenizar criterios contables, profundizar en los costes ambientales y de recurso, la inexistencia de instrumentos tributarios para desincentivar el uso de las aguas subterráneas o la reciente (Ley 46/99) introducción del contrato de cesión de derechos de uso como mecanismo que pueda reflejar el coste de escasez o de oportunidad del recurso.

En otro ángulo y en relación al artículo 9 apartado 2 de la DMA “Los Estados miembros incluirán información sobre las medidas a adoptar sobre la recuperación de costes...así como sobre la contribución efectuada por los diversos usos del agua en la recuperación...”, SAN MARTÍN (2010b) analiza mediante criterios alternativos razonables, tanto de amortización como de imputación por usos y consumos, que la subvención cruzada entre consumidores urbanos/industriales y regantes podría estar en el entorno del centenar de millón de Eur, esto es, alrededor del 2-3% de más coste para los primeros y un 1-7% de disminución para los segundos.

Para finalizar el bloque, analizados ya los estudios económicos iniciales de usos del agua, costes, repercusión y recuperación, es de interés, como punto de llegada de todo el proceso trazado por la DMA, remitirse al análisis que de los aspectos económicos, en los ya presentados Planes de Gestión de Cuencas, se hace en (EUROPEAN COMMISSION, 2015, pp 82-85).

El informe de la Comisión Europea es muy crítico con el análisis económico presentado, citándose como puntos más importantes que: la recuperación de costes se ha enfocado principalmente al ciclo urbano y sólo en 5 demarcaciones, la información es escasa en los Planes, no-homogénea y poco coordinada, la disparidad de servicios incluidos es notoria (cita el ejemplo de sólo 1 cuenca incorporando medidas anti-inundación), no hay mención a la

⁷ Nótese que en el caso del cereal, sin subvención, entraría en margen negativo de -0,04 Eur/m³

adopción de incentivos efectivos, especialmente en el caso del regadío, no se han considerado costes ambientales para la agricultura, no se han aplicado costes de recurso más allá del ámbito académico, no se dan explicaciones sobre la asimetría de subsidios ni los subsidios cruzados y además, cuando se ha incluido nueva fiscalidad (impuesto de 2012 a la generación hidroeléctrica) ésta ha ido escasamente en un 2% a sufragar costes relacionados con la administración del recurso. Por último, se cuestiona el origen de gran parte de los datos a través de la encuesta de AEAS y no de forma directa con datos propios de las Autoridades.

Se resumen a continuación los principales indicadores en materia de recuperación de costes:

	Inclusión en los Planes		% Recuperación de costes			
	Costes ambientales	Costes de Recurso	% General	% Urbano	% Agrícola	% Industria
% Cuencas ⁸ incluyendo % Recuperación costes [Promedio de promedios]	23,1%	3,8%	46,2%	69,2%	61,5%	46,2%
% Recuperación costes [Rango de Rangos]			61,6%	70,1%	65,3%	87,0%
			[15-89]	[34-95]	[34-95]	[65-99]

Tabla 2. Principales indicadores del análisis económico presente en los Planes de Gestión de Cuencas en España (2015). Ejemplo de interpretación: "el 46,2% de las subcuencas ha calculado el % general de recuperación de costes; el 3,8% ha incorporado coste del recurso; el promedio de los promedios disponibles en porcentaje de recuperación de costes es del 61,6%.

Se concluye de esta tabla que: el grado de inclusión de costes ambientales y de recurso es notablemente escaso, tampoco el porcentaje de subcuencas que hayan estimado el grado de recuperación de costes puede ser satisfactorio (alrededor de dos tercios), los porcentajes de recuperación parecen haber bajado respecto la primera documentación generada en 2007 (del entorno del 80-85% al entorno del 60-70%), los rangos en recuperación de costes son más amplios e introducen por tanto poca significancia.

Como corolario de lo expuesto en este apartado, se presenta en términos reales y nominales la evolución del precio del agua en suministro urbano (abastecimiento, alcantarillado y depuración) (AEAS, 2016, pp 23-24 y www.ine.es):

⁸ En el análisis de la CE se enumeran 26 subcuencas, dentro de las 14 Confederaciones Hidrográficas

Año	Precio medio ponderado Agua+Depuración+Alcantarillado [Eur/m ³]	IPC	Precio agua términos reales	Prognosis % Recuperación de costes	Año
2008	1,31	100,00	1,31	80,7%	2002
2009	1,42	99,50	1,43	83,9%	2003
2010	1,51	101,89	1,48	87,2%	2004
2011	1,54	105,56	1,46	90,7%	2005
2012	1,73	108,09	1,60	94,3%	2006
2013	1,83	110,58	1,65	98,0%	2007
2014	1,84	111,24	1,65	101,9%	2008

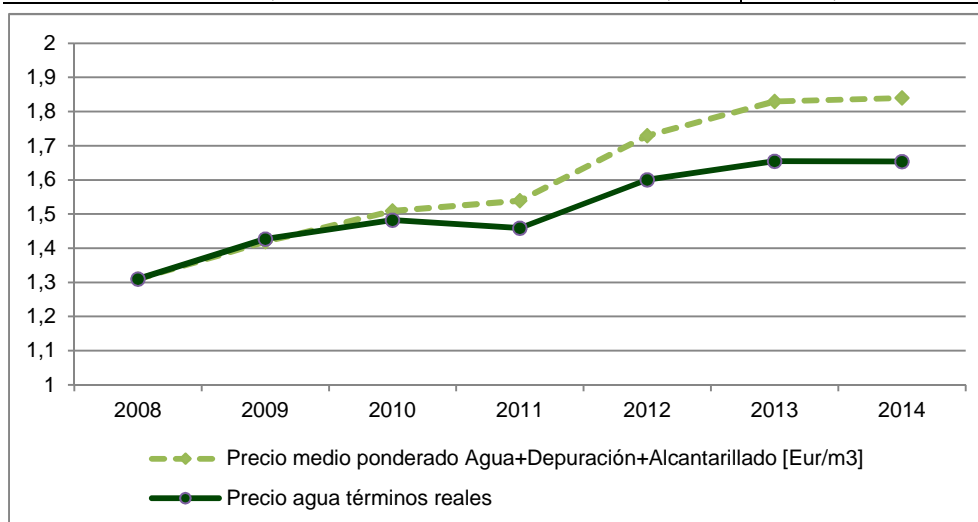


Tabla 3 y Gráfico 1. Tendencia del precio del agua en España (2008-2014) y simulación de evolución de la brecha de recuperación de costes urbanos a la misma tasa compuesta

Los datos muestran⁹ como el precio del agua (incluida depuración y alcantarillado) en su último valor disponible de 2014 es de 1,84 Eur/m³, descompuesto en 1,14 Eur/m³ para abastecimiento, 0,44 para depuración y 0,26 para alcantarillado¹⁰. El crecimiento ha sido del 3,96% a tasa constante anual real (5,83% a tasa nominal, con IPC a tasa 1,79%/anual). De este modo, los ingresos de las empresas suministradoras (66% de la población servida por empresas públicas, municipales o mixtas) han pasado de los 3.292 millones de Eur expuestos en la Tabla 1 a 6.479 millones de Eur en la encuesta presentada (datos 2014).

A esta tasa de crecimiento compuesta (3,96% real) si el porcentaje de recuperación de costes urbanos hubiera sido creíble con los datos de 2002 (80,7% de recuperación), la brecha hubiese podido ser cerrada precisamente en 2008, en un corto lapso de tiempo. Al contrario, de acuerdo a los Planes de Gestión de Cuencas, éste empeoró hasta el entorno del 70% (aunque 8 de las 26 subcuencas declararon tasas de recuperación superiores al 80%). Nos

⁹ Muestra representativa cubriendo el 75% de la población de España, sobre un perfil de consumo tipo por bloques (0,15·Precio 7 m³+0,75·Precio 15 m³+0,10·Precio 25 m³)

¹⁰ A título orientativo, la encuesta (GWI, 2017) en sus datos para 2014, para un promedio no-ponderado de 375 ciudades de todo el mundo, muestra un precio tipo por consumo combinado de agua y saneamiento de 1,91 US\$/m³

inclinamos por tanto a suponer que, no tanto por internalización de costes ambientales o de recurso (ya se ha visto que con deficiente inclusión) sino probablemente por mayor rigor en la homogeneidad contable de conceptos como el coste del capital y de reposición del activo, la tasa de recuperación se mantiene constante en ese entorno del 70-80%, como no podría ser de otra forma si los instrumentos fiscales incitados por la DMA no han sido puestos en marcha y se ha renunciado a la consecución de los objetivos ambientales (auto-exclusión del programa de medidas de 1/3 de las masas de agua objeto de buen estado ecológico).

En el ámbito del regadío la situación no puede haber sido mejor que en el urbano, pues, a pesar de la dificultad de contraste por la ausencia de continuidad en la serie histórica de precios del regadío, no es conocida medida fiscal alguna en los últimos años que haya ido encaminada a disminuir el gap en la recuperación de costes. Además, estudios como (WILLAARTS and MAYOR, 2017) muestran como el esfuerzo al pago del agricultor se ha desplazado, gracias precisamente al ahorro en agua (-7% periodo 2000-2011) hacia el consumo de energía (+28% en el mismo periodo) cuyo precio además se ha doblado en el mismo periodo de 0,10-0,11 Eur/kWh a 0,20-0,25.

Se ignora también la evolución de la brecha de recuperación en el ámbito industrial. En este sentido, cabe no olvidar la naturaleza eminentemente interna en términos económicos de sus consumos (pozos, tratamientos de afino) y de sus vertidos (Costes de Capital y Operación de depuración antes de vertido a red).

Al término de este apartado, por lo expuesto, no es refutable la Hipótesis-2 de trabajo (no se han adoptado todos los componentes de costes orientados por la DMA).

7 PARTE-II ESTUDIO DE CASO

7.1 Perspectiva y situación actual de la aplicación de la DMA en las Cuencas Fluviales de Cataluña. Grado de recuperación de costes de servicio, ambientales y de recurso.

Metodológicamente igual que en el apartado precedente, pero con mayor detalle, se analizará la situación de los aspectos económicos contenidos en los Planes de Cuenca del Distrito de Cuencas Fluviales de Cataluña (DCFC en adelante, anteriormente denominadas Cuencas Internas de Cataluña). Para ello, debido a la ya descrita mayor velocidad de redacción e implantación en la cuenca de estudio, se ha dispuesto de dos programas de medidas y planes de gestión (2009-15 y 2016-21) aunque en el presente estudio nos centraremos en el vigente (ACA, 2015). Una de las principales diferencias entre ambos es que en el primero se

Participación pública	422	núm propuestas en las sesiones de diagnóstico
Prórroga objetivos ambientales	55%	% masas por las que se solicita prórroga a [2021]
Consecución objetivos ambientales	87%	% masas en buen estado [2027]
Consumos:	1.046	Hm3 [2012]
Abastecimiento urbano, municipal	322	Hm3 [2012]
Industrial y comercial ámbito urbano y otros	216	Hm3 [2012]
Usos no-registrados, subcontaje, fugas	130	Hm3 [2012]
Agropecuarios	379	Hm3 [2012]
No-consuntivos	11.359	Generación eléctrica y recreativos
Dotación doméstica	118	lphd [2012]
	142	lphd [2001]
Dotación riego	5.544	m3/ha/año
Huella hídrica	2000-2500	m3/hab/año
Consumos directos (Agua Azul Directa AAD)	151	m3/hab/año
Prognosis consumos	1.028	Hm3 [2033]
Coste medio ponderado	2,16	Eur/m3 abastec [2015]
Capacidad embalse	62	Hm3 [Sist Muga]
Aportación media	147	Hm3 [Sist Muga] [1940-2012]
Déficit por garantías	0,75 a 1	m3/s [Escenario 2021-2027]
Capacidad embalse	0	Hm3 [Sist Fluvià]
Aportación media	268	Hm3 [Sist Fluvià] [1940-2012]
Déficit por garantías	0	m3/s [Escenarios]
Capacidad embalse	621	Hm3 [Sist Ter-Llobregat]
Aportación media	1.797	Hm3 [Sist Ter-Llobregat] [1940-2012]
Déficit por garantías	4 a 6	m3/s [Escenario 2021-2027]
Capacidad embalse	65	Hm3 [Sist Sud]
Aportación media	76	Hm3 [Sist Sud] [1940-2012]
Déficit por garantías	0	m3/s [Escenario 2021-2027]

Tabla 4. Caracterización básica del DCFC

En lo referente al análisis de problemáticas (IMPRESS):

Problemática	% masas de agua con afección comprobada o muy probable
Nitratos [aguas subterráneas]	38%
Plaguicidas [a. subterráneas]	17%
Vertidos en tiempo lluvia o de colectores [a. superficiales y a. marinas]	26%
Núcleos no saneados [a. superficial]	16%
Sobreexplotación de acuíferos [a. subterráneas]	16%
Vertidos industriales [a. subterráneas]	30%

Tabla 5. Análisis de problemáticas

Por lo expuesto, se comprueba que el trabajo de implantación de la DMA en DCFC ha sido exhaustivo y prolongado en el tiempo pero incluso así, los resultados, en términos de mejora del estado ecológico han sido moderados, pasando del 52% de las masas en mal estado en 2009 al 45% en 2015, e incluso solicitándose prórrogas a 2021 o 2027 aún para el 55% de las

masas (las que están en mal estado y aquellas cuyo mantenimiento en buen estado es débil o frágil). Las inversiones comprometidas a efectos de DMA en el periodo anterior (6.269 millones de Eur) han sido incluso razonablemente ejecutadas o iniciadas (2.587 millones de Eur; 41%) (ACA, 2015, p 426) pero las problemáticas (Tabla 5) siguen siendo notables, generales y transversales (afectadas por todos los usos y en todo tipo de masa). Se han constatado mejoras (ACA, 2015, p 165) en desalación, en infraestructuras de abastecimiento, en recuperación de acuíferos y reutilización. Se han movilizadado 142 Hm³ en nuevos recursos, de los 349 Hm³ comprometidos, muy cerca de los 176 Hm³ diagnosticados como deficitarios para el mayor de los Sistemas (Ter-Llobregat). En ese primer periodo, las acciones fueron muy enfocadas a abastecimiento (periodo post-sequía, aseguramiento de la continuidad y calidad de servicio). Sin embargo, en este segundo ciclo de planificación se aprecia un enfoque posibilista, pasando las inversiones del Programa de Medidas de los comentados 6.269 millones de Eur a 974 millones de Eur (-84%), acusado descenso no justificable solo por la reducción en el perímetro de acción (de toda la Comunidad a sólo la cuenca), más si DCFC es la zona con mayor impacto y usos.

El Plan de Gestión es un documento potente en lo referente a la caracterización de las masas, con uso extendido de herramientas modernas (GIS, software de simulación Aquatool, Qualk, prognosis, escenarios coste-beneficio) y coordinación efectiva entre programas de acción (Plan de Saneamiento, Plan de Sequía, Plan de Riesgos de Inundación, Red de monitoreo de calidad, Planes de mantenimiento de caudal ecológico). Sin embargo, como veremos al describir la componente económica, esta aparece como sucinta y poco ambiciosa.

Además, en el plan anterior (2009-2015) ya se proyectaron unas tarifas de recuperación de costes que, a diferencia del apartado en que hemos referido el caso general español, sí fueron aplicadas con notable grado de cumplimiento, pero, punto relevante, no han conseguido mitigar el vacío en recuperación de costes, según se refleja en la instantánea proporcionada por el segundo Plan de Gestión:

Año	Precio medio ponderado abastecimiento doméstico Agua [Eur/m ³]	IPC-Cat	Precio agua términos reales	Proyecciones Plan. Precio integrado agua+saneamiento [2009-15]	Año	Tendencia Gap	Año
2006	1,20	84,50	1,20	1,70	2006	64,4%	2002
2010	1,24	92,50	1,13	2,15	2010	75,8%	2006
2012	1,73	98,30	1,49	2,48	2012	81,9%	2008
2015	2,16	99,90	1,83	2,99	2015	92,0%	2011
						95,7%	2012
						99,5%	2013

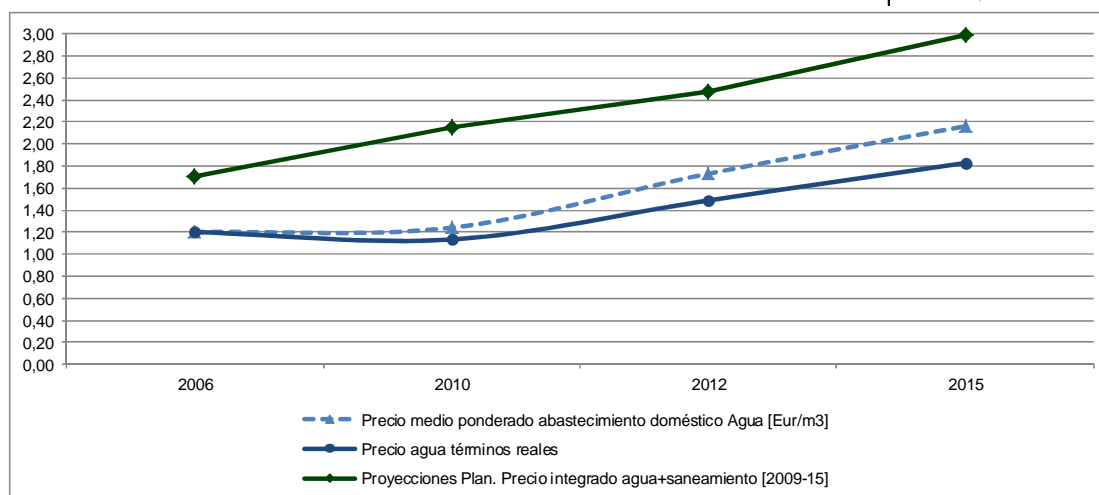


Tabla 6 y Gráfico 2. Tendencia del precio del agua en el DCFC (2008-2014) y simulación de evolución del gap de recuperación de costes urbanos a la misma tasa compuesta

Como se ve en la curva, el esfuerzo en aumento de tarifas ha sido satisfactoriamente acorde al proyectado en el Plan anterior (6,75% de aumento anual compuesto en la tarifa de agua potable vs 6,47% en la proyección para la tarifa integrada agua más canon saneamiento), aunque la componente de canon de saneamiento no lo ha hecho a la misma tasa (+3,2%). En términos reales, no obstante, debido a la alta inflación de Cataluña en épocas de crecimiento, el aumento en la tarifa de potable en términos reales bajaría del 6,75% al 4,78% (IPC a tasa anual para el periodo de estudio del 1,88%). Este esfuerzo de cobertura de los servicios hubiera sido mayor si la coyuntura macroeconómica hubiera acompañado en este periodo (ACA, 2015, p 321) y si por lo tanto los Presupuestos de la Generalitat hubiesen podido financiar actuaciones relacionadas con la DMA. El consumo interno catalán cayó un 14% entre 2008 y 2013 y la deuda de la autonomía creció del 8% del PIB al 34% entre el 2000 y el 2015.

A esta tasa real de crecimiento (4,78%) el vacío o gap de recuperación de costes, cifrado en 2002 (MAESTU, 2007b, p 164) en el 64,4% para los servicios urbanos, debería haberse cerrado en 2013, sin embargo, el nuevo Plan de Gestión (Tabla 7) sigue arrojando un desalentador 71%. En este caso, a diferencia del caso general español, se aprecia que gran parte del aumento provino de una sola partida, el aumento del canon de venta en alta tras la privatización de Aigües Ter-Llobregat, aunque el importe anticipado por la Concesionaria (300

millones de Eur a finales de 2012) fue destinado a amortizar deuda de la Agència Catalana de l'Aigua, por lo que tuvo un impacto más financiero que económico.

A continuación se muestra, de forma análoga al caso español, el cuadro-resumen de recuperación de costes:

	Agua superficial	Agua subterránea	Servicio abastecimiento	Servicio Saneamiento	Usos urbanos	Usos riego	Usos Industriales	TOTAL
Ingresos [mEur]	161,35	24,28	577,10	326,40	645,00	21,00	237,60	903,60
Gastos [mEur]	294,50	24,99	706,28	570,83	904,10	32,96	340,08	1.277,14
% recup [Promedio]	54,8%	97,2%	81,7%	57,2%	71,3%	63,7%	69,9%	70,8%
Usos finales [hm ³]	422,62	445,72	667,00	517,59	322,00	379,00	216,00	917,00
Gasto medio [Eur/m ³]	0,70	0,06	1,06	1,10	2,81	0,09	1,57	1,39

Tabla 7. Cuadro-resumen de recuperación de costes por usos, servicios y origen.

Se comprueba cómo, respecto a Tabla 1: los costes de agua subterránea y riego están en el mismo orden de magnitud (0,05 a 0,10 Eur/m³), pero los usos urbanos más que duplican su coste unitario (2,81 Eur/m³ vs 1,08, un +159% por un IPC únicamente del +11%), así como el coste promedio global, que es unas 4 veces superior (1,39 Eur/m³ vs 0,28), fruto sin duda de la enorme diferencia en el peso del uso de agua para riego (82% en España vs 41% en DCFC).

Cabe realizar algunos comentarios al respecto del estudio económico de cuenca presentado:

- El anexo es algo escueto y las cifras muy agregadas, por lo que no es evidente el análisis sobre las mismas (ACA, 2015, pp 346-365).
- El enfoque dado sigue siendo de evaluar los costes estrictamente financieros de la autoridad competente, obviando por lo tanto de nuevo el enfoque económico por el cual se incluirían las transferencias y subvenciones de capital o corrientes de otras entidades. Esto es por el interés específico dada la situación de endeudamiento elevado que afrontaba la Agència Catalana de l'Aigua, de 1.180 millones de Eur al cierre de 2012 (ACA, 2015, p 348) y (ACA, 2014, p 15).
- Se incluyen costes de intereses y depreciación de todos los activos que prestan servicios actualmente en el ciclo del agua, lo que aparentemente es un criterio aceptable.
- No obstante, de nuevo, en operación y mantenimiento no se incluyen renovaciones periódicas del activo, partida diferente a la depreciación contable del mismo. Éstas, dada por ejemplo la agresividad del agua residual en las instalaciones de depuración, podría llegar a ser de un 5-10% del coste de los activos instalados. Esta partida, que en (ACA, 2014, p 10) se presupuesta en escasos 20 millones de Eur es claramente irrisoria frente a un Activo inmovilizado, al cierre de 2013, de 1.812 millones de Eur (1%). Esta infradotación acarrearía un creciente desfase en el estado de la

infraestructura, que no haría sino hacer más costosas las inversiones en obra nueva futura y posiblemente deber anticiparlas por colapso o mal funcionamiento. Además, las nuevas inversiones son también escasas, de 8,7 millones de Eur para unos ingresos en 2014 presupuestados en 468 millones de Eur (ACA, 2014, p 81) esto es, un 1,8% mientras que, por ejemplo en el ámbito de las empresas del ciclo integral (AEAS, 2017, p 27), los ratios respectivos son del 12,5% s/Ingresos para nuevas inversiones y 9,4% para reposiciones (en el sector en el que la ACA tiene más actividad presupuestaria, depuración, el ratio mostrado por la citada encuesta es del 6,6%). Estas subestimaciones podrían suponer, asumiendo un 10% de gasto en inversión y un 5% en reposición, un gasto necesario de 40 millones de Eur más al año (+3% s/gasto total en ciclo del agua).

- Los Costes Ambientales se evalúan, ligándolos directamente a las actuaciones de DMA a ejecutar hasta 2027, anualizados en explotación y amortización (se podría haber incluido también un coste público de oportunidad del capital, no obstante). Estos se evalúan en 193 millones de Eur, por lo tanto un 15% de los costes globales. No parece un plan excesivamente ambicioso, a tenor que el 45-55% de las masas de agua no alcanzan el buen estado ecológico. Tampoco se evalúan los costes internos ambientales, es decir, aquellos prestados por el ecosistema, aunque imputaran en coste e ingreso en paralelo.
- En ese sentido, llama la atención que los consumos internos o autoservicios (pozos y tratamientos en industrias, pozos de regantes y consumos eléctricos), que suman 71 millones de Eur, no incorporan coste ambiental alguno. Sin embargo, y se considera positivo, hay 7 millones de Eur para costes ambientales vinculados a depuración agrícola y ganadera. Parecen no obstante insuficientes si se considera que el total de autoservicios y servicios en alta de agua subterránea es de 624 Hm³, que el 38% de los acuíferos están amenazados por nitratos y que el coste de tratamiento pueda estar en el entorno de los 0,45 Eur/m³, lo que arrojaría una partida anual adicional de 107 millones de Eur (+8% del total de gastos).
- En relación a los usos subterráneos, parece irregular que en los servicios de provisión en alta por pozos no se incluya coste financiero alguno.
- Respecto los Costes de Recurso, estos se definen (ACA, 2014, p 348) como “los costes de oportunidades perdidas por otros usuarios en el sentido de una asignación ineficiente del recurso y que pueden ser aproximados si existe un centro de intercambio de derechos de usos del agua”. Esta aproximación se evalúa en el Plan de Gestión a cero para todos los usos, servicios y orígenes de agua. De nuevo, incluso

un rango bajo de estimación de este coste, en la acepción de (ANDREU, 2012), de 0,15 Eur/m³ aumentaría los costes medios (Tabla 7) en otro +11%.

- Sorprende también que en las partidas de reutilización y desalación, que aportan un apreciable volumen de 25 Hm³ (3% del total) no se imputa coste financiero alguno. En estimación del autor, entre retorno de CAPEX y OPEX, estos servicios pueden estar alrededor de 0,5-1 Eur/m³, lo cual añadiría otros 12,5-25 millones de Eur al gasto (+2%).
- La ACA introduce los consumos no-registrados, subcontaje y fugas como uso consuntivo, y éste es apreciable (130 Hm³/año, un 14% de los consumos imputados) por lo que es relevante en el análisis del ratio de repercusión de costes. Este 14% de merma nunca podrá ser cobrado a usuario alguno, estableciendo por lo tanto una suerte de imposibilidad física que el porcentaje de recuperación global de costes pueda llegar nunca al 100%.
- En lo referente a los usos energéticos, de nuevo se aprecia una gran diferencia entre el agua captada y la consumida (11.810 Hm³ vs 67, esto es, un 0,5%), arrojando un coste de 0,07 Eur/m³ y un 100% de recuperación de costes. Dada la importancia de la variable stock en la disponibilidad y la gestión de un recurso escaso como el agua, más allá de los costes meramente operativos de los usos consuntivos energéticos, se estimará en este estudio como afrontar el coste de oportunidad (temporal) que representa, por ejemplo, turbinar agua hoy y perder stock, no pudiéndola usar para riego, abastecimiento o industria mañana, aunque en el caso concreto del DCFC el uso energético es el último en prelación, después del ambiental, el urbano e incluso el riego.
- Merecerá una reflexión posterior el hecho que la huella hídrica, aún y con su variabilidad en las metodologías de cálculo, arroje una cifra más de 10 veces superior al consumo real hídrico en la cuenca. Sin duda, la importancia de los flujos comerciales en el transporte virtual de agua pueden hacernos pensar sobre qué consumos se están realmente gravando y cuáles no.

En conclusión de este apartado y por las cifras y análisis expuestos, parece que, de nuevo, la tasa de recuperación, estimada en 2012 para el DCFC en el 71%, aún y sin ser para nada exageradamente alto, podría, incorporando las salvedades expuestas, estar más cerca del 50%, como ya vimos en el caso de España y esto, tras haber experimentado aumentos sostenidos interanuales en términos reales del 4,8% durante una década, en el precio urbano del agua. Otra reflexión es si este considerable esfuerzo tarifario en términos reales puede

estar siendo incluso insuficiente para compensar, no tan sólo el déficit de cobertura, sino el propio crecimiento natural de los costes¹².

Esta conclusión, a diferencia de la del bloque anterior en el que, además de defectos metodológicos, el principal punto deficitario era la falta de adopción de medidas económicas, es especialmente inquietante. La Cuenca de estudio, DCFC, de acuerdo a EUROPEAN COMMISSION (2015) se considera como modelo en varios aspectos, especialmente en el respeto al cronograma establecido por la DMA y a niveles de provisión de servicio altos en cuestiones esenciales como el grado de depuración urbana. Por ello, se corre el riesgo de categorizar la DMA como especialmente complicada de cumplir, aún y mostrando proactividad en las iniciativas, desincentivando por lo tanto a las Autoridades de todo esfuerzo suplementario, prefiriendo recibir multas e informes desaprobadores de la UE.

Al término de este apartado, por lo expuesto, no es refutable la Hipótesis-3 de trabajo, aunque cabría dividirla en tres alcances: (1) se han hecho esfuerzos por un mecanismo de incitación (aumento de tarifas que, entre otros, han inducido a un descenso del consumo) pero (2) no se ha avanzado significativamente en la recuperación de costes y (3) no se han registrado avances notables en la consecución de los objetivos ambientales.

7.2 Estimación de curvas de costes y demanda por sectores en las Cuencas Internas de Cataluña.

En este apartado se dotará al estudio de un instrumento de toma de decisiones como es, bajo el enfoque marginalista microeconómico, el contar con curvas de demanda y oferta agregadas para el recurso agua. Esta propuesta parte de la visión del autor que si la DMA orienta unos objetivos y unos instrumentos con enfoque de cuenca hidrográfica, uno de ellos, el instrumento económico, no debiera aparecer como ajeno a esta circunscripción. Entre disponer, como en el caso de España, de más de 8.000 tarifas de agua potable y alcantarillado (una por ayuntamiento), más de 6.000 tarifas de riego (una por comunidad de regantes) y sólo 3, como en el caso de países como Argelia (agua, saneamiento y riego), adoptar un mecanismo tarifario único por cuenca (unidad de gestión) podría aceptarse en el espíritu de la DMA.

¹² Según expuesto anteriormente, sólo los costes de electricidad, experimentando en la primera década del s XXI un crecimiento del +10% anual y representando éstos un 25% de los costes de depuración, un 5% de abastecimiento (AEAS, 2017, p 29), un 32-78% de los de riego (WILLAARTS and MAYOR, 2017, p 9) y asumiendo un 20% de los industriales, arrojarían un impacto sobre los costes totales de +1,6% en términos reales, esto es, estarían absorbiendo 1/3 del “esfuerzo” tarifario implantado. Otros estudios, como (GWI, 2018) pronostican unos aumentos de costes de operación (OPEX) en términos reales del +2,6%/anual hasta 2022, para España.

Para trazar las curvas, se partirá de bases y asunciones¹³, sobre las que cabría sin duda discusión y mayor profundización/ justificación, pero que escaparían al alcance de este estudio y se dejan por lo tanto como líneas abiertas. Las grandes líneas sobre las que apoyamos el diseño de las curvas son:

- Inclusión de todas las mermas metodológicas que han ido apareciendo hasta ahora, en particular: inclusión de todos los costes de capital, amortizaciones y renovaciones; inclusión de todos los costes ambientales obviados (notablemente contaminación difusa y aguas pluviales).
- Respecto a las visiones descritas sobre el coste de recurso o de escasez, el autor los interpreta como distintos. El coste de escasez quedaría incluido por dos factores: la propia construcción de la curva de oferta y el enfoque marginalista (precio=coste marginal de la siguiente unidad producida). El coste de recurso se interpreta, no como un coste de oportunidad económico entre usos sino en sentido literal (y medioambiental), es decir, la valorización de todos y cada uno de los m³ de agua disponible en el ecosistema de forma renovable¹⁴. No obstante, éste se estimará (FREIRE and PUIG en BLANCH et al, 2009, pp 109-125) como la pérdida global económica en escenarios de restricción y emergencia (metodologías Input-Output sobre modelo de Leontief y Arrow-Abreu), dividida entre los m³ no-disponibles.
- La construcción de la curva de oferta avanzará en dos sentidos: asignando un coste promedio a cada uno de los volúmenes disponibles de forma renovable y ordenando los bloques de menor a mayor precio. Excede el perímetro de este estudio y se abre como vía, la obtención correcta de esta curva que, simplificando en el Organismo de Cuenca como proveedor del recurso, debería resolverse por el proveedor como un problema de minimización de coste de acuerdo a las productividades marginales de los factores (energía, capital, personal) y a las condiciones de contorno de la disponibilidad geográfica y la condición límite de renovabilidad del recurso. Se ha enfocado por lo tanto de forma estática y no dinámica, ignorando tomas de decisión que se podrían derivar de la misma, por ejemplo, acometer inversiones para instalar más capacidad disponible en alguna de las fuentes, por ejemplo aquellas que tuvieran mejor retorno económico.

¹³ Coste de la electricidad: 0,2 Eur/kWh; Coste de oportunidad de la inversión: 5%; Tiempos de vida útil: embalse, captación: 80 años; pozos, depuración reutilización, desalación: 25 años; actuaciones ambientales: 50 años, costes de transporte: 0,15 Eur/m³; costes de operación: 5% costes de inversión para reutilización y desalación.

¹⁴ De manera similar a cómo cabría establecer un hipotético precio del petróleo, no por su coste de extracción, refino y transporte, sino por su coste de reposición, es decir, qué le cuesta (energéticamente, en tiempo, en calidad) a la naturaleza de proveer cada barril.

- La curva de demanda se construirá ordenando los consumos por bloques de volumen demandado y de mayor a menor preferencia marginal al pago, encontrándose ésta a partir de las productividades aparentes del recurso y multiplicadas por un determinado porcentaje que refleje la capacidad residual de pago, aplicándose este la Formación Bruta de Capital en el caso de los sectores productivos, al ahorro en la renta disponible de las familias¹⁵ y al margen neto por cultivo en el caso de los regadíos.

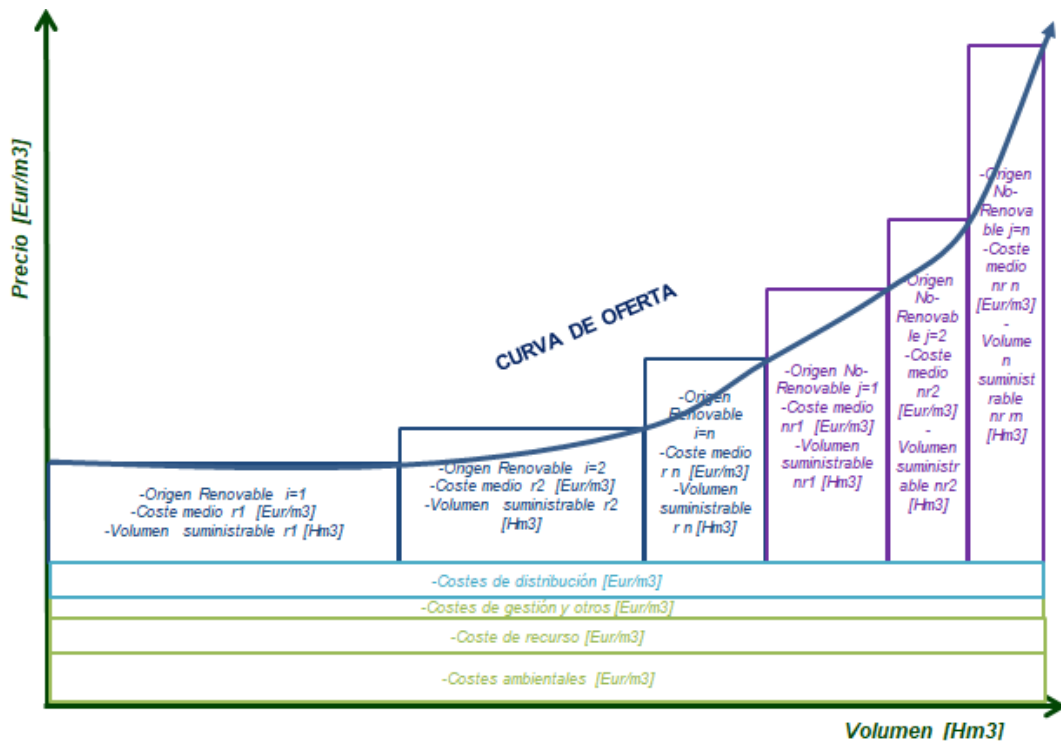


Gráfico 3. Metodología de construcción de la curva de oferta de cuenca

¹⁵ Se ha simplificado su grafismo al adoptar una sola renta familiar; se podría segmentar por percentiles de renta o adoptar una curva del tipo elasticidad-precio constante, utilizando valores de bibliografía, desde -0,52 o -0,56 (MAESTU, 2007a) o -0,65 (ANDREU, 2012).

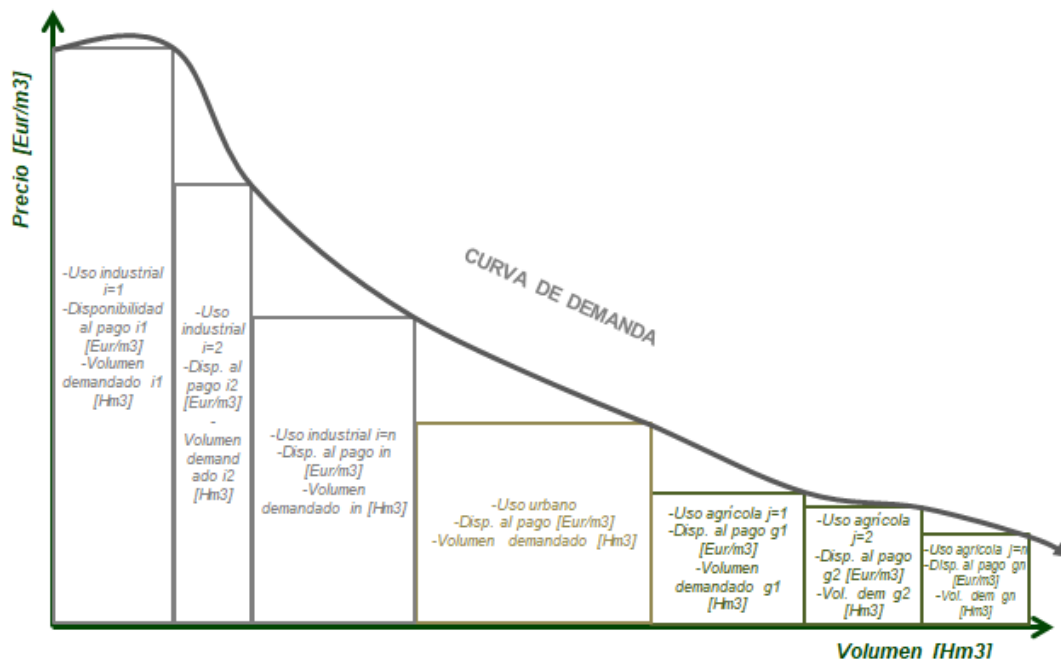


Gráfico 4. Metodología de construcción de la curva de demanda de cuenca

Este enfoque, eminentemente académico, aún y buscando ser un instrumento simple y válido metodológicamente, presenta obvias limitaciones prácticas en el caso que ocupa el estudio, siendo las más destacables: limitaciones de la naturaleza jurídica del agua subterránea en España, duración de las concesiones de usos, permanencia de derechos históricos, concepto de tasa como cobertura de un coste existente o, quizás la más relacionada con la DMA, imposibilidad esencial de compatibilizar el enfoque marginalista con el principio de quien contamina paga. En el otro lado, iniciativas prometedoras, como los Planes de Explotación Coordinada presentes en el Plan de Gestión, para extraer agua subterránea según el volumen embalsado en el Subsistema concerniente, irían en la línea de la gestión integral del recurso por cuenca.

Por último, el análisis cabría aún transponerlo, de un cálculo promedio o marginal, a una tarificación al uso (progresiva, por bloques, por unidades de contaminación), de manera similar a como están diseñadas a presente las principales tasas o tarifas del ciclo integral.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, bajo 3 escenarios (de menor a mayor esfuerzo al pago), utilizados para estimar la propensión marginal al pago de los consumidores. Ésta se ha calculado a partir de los costes actuales por agua que enfrentan los consumidores (2,00 Eur/m³ las familias, 1,10 Eur/m³ la industria y 0,06 Eur/m³ los regantes), añadiendo un porcentaje del Excedente Bruto de Explotación (EBE) para las rentas brutas familiares, un porcentaje de la Formación de Capital Bruto para las industrias (aplicado a cada una de las

productividades aparentes sectoriales en Eur VAB/m³) y un porcentaje del Margen Neto por explotación para los usos agrarios.

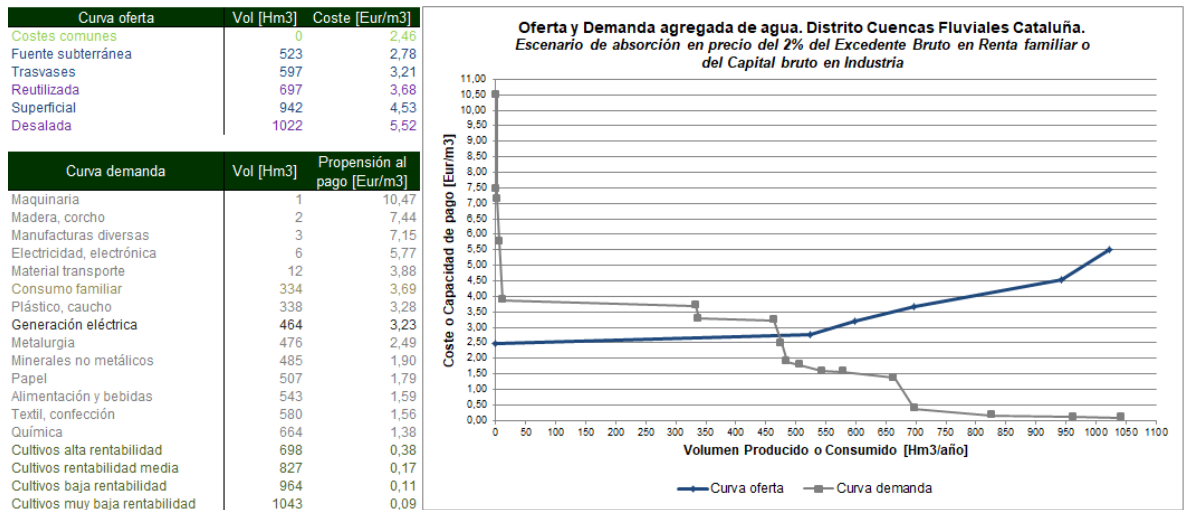


Tabla 8 y Gráfico 5. Curvas de oferta y demanda bajo Escenario-1 (2% de absorción de los excedentes)

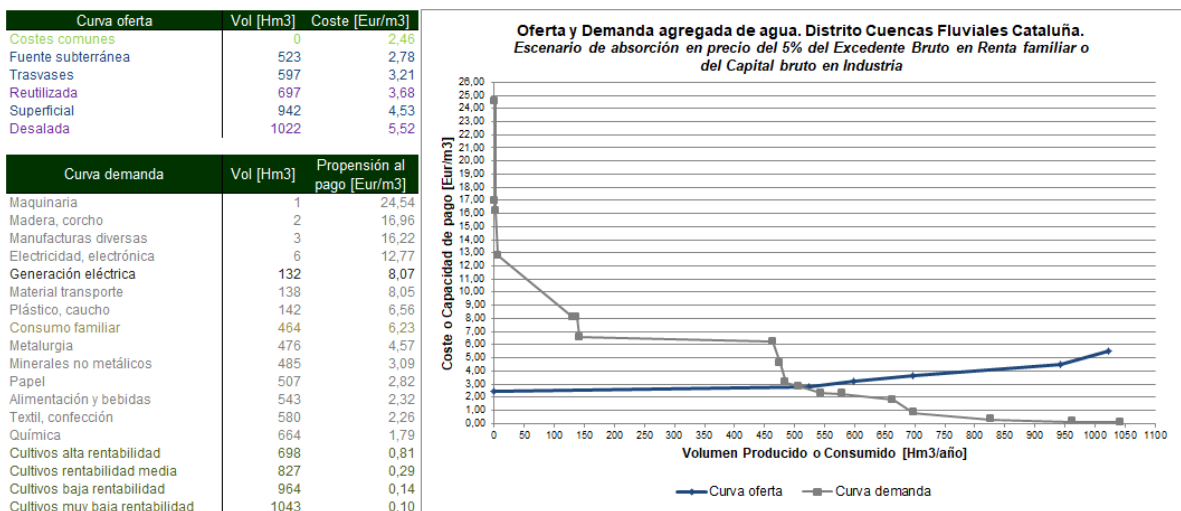


Tabla 9 y Gráfico 6. Curvas de oferta y demanda bajo Escenario-2 (5% de absorción de los excedentes)

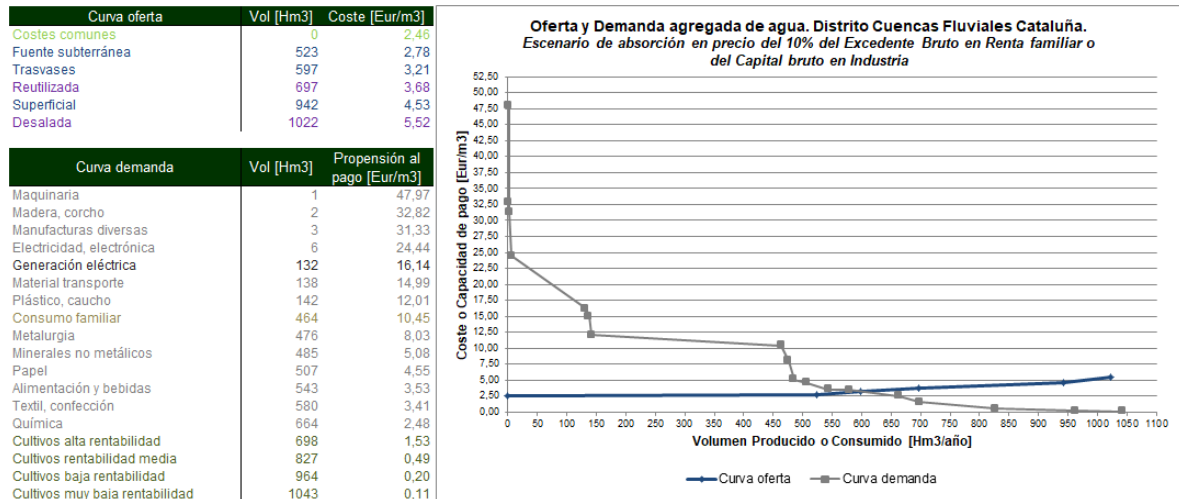


Tabla 10 y Gráfico 7. Curvas de oferta y demanda bajo Escenario-3 (10% de absorción de los excedentes)

La construcción de la curva de oferta se detalla a continuación:

	Vol actual [Hm3]	Costes actuales [mEur]	Costes estimados [mEur]	Vol adoptado (p. Ej renovable) [Hm3]	Coste actual [Eur/m3]	Coste estimado [Eur/m3]	Comentarios	Fuentes
Costes recurso	1046	0	462,56	1046	0	0,44	Promedio de los escenarios de pérdidas de VAB en (1) excepcionalidad (2) emergencia, por m3 de disminución de suministro, por probabilidad de ocurrencia	(FREIRE and PUIG en BLANCH et al, 2009, pp 109-125) y propio
Costes Ambientales:								
Saneamiento, Depuración	518	570,83	790,00	1046	1,10	0,76	Adoptados costes de capital de todo el activo y costes del reposición del 5% sobre el mismo	(ACA, 2015, p 346-365)
Programa de Medidas	1046	193,00	496,25	1046	0,18	0,47	Adoptado Plan más ambicioso de medidas 2009-2015 con pago a 50 años y costes de mantenimiento del mismo al 2% del CAPEX	(ACA, 2015, p 426)
Distribución	667	706,28	706,28	1046	1,06	0,88	Aplicado a todo el consumo	(ACA, 2015, p 346-365)
Otros costes fijos (control, calidad, administr, I+D)	1046	0,00	122,75	1046	0,00	0,12	Adoptado 5% de los gastos fijos	Propio
SUBTOTAL			2.577,84			2,46		
Subterráneo	623	24,99	198,03	523	0,06	0,32	Actualmente: sólo costes sólo autoservicios y agrícolas	(ACA, 2015, p 346-365)
Trasvases(*)	74	0	31,89	74	0	0,43	Basado en CAT. Debería ser cubierto por otras fuentes.	(CAT, 2017)
Reutilizada(*)	100	19,02	46,75	100	0,19	0,47	Actualmente, ningún cote. Adoptado el de (ACA, 2009b, p 23-27)	(ACA, 2009b, p 23-27)
Superficial	423	294,50	332,67	245	0,70	0,85	Volumen alerta histórico 00-13 de volumen embalsado	(ACA, 2015, p 168)
Desalada	80	0	79,03	80	0	0,99	Basado en Desaladora El Prat (60 Hm3/año)	Propio
TOTAL			3.266,21			3,12		

Tabla 11. Criterios para la construcción de la curva de oferta

Se detalla también la construcción de la curva de demanda de la industria y el riego. Para las familias, se ha usado directamente una propensión marginal en base al porcentaje ya comentado de captura del EBE:

[2001]->actualizado	VAB pm [mEur]	Agua facturada [Hm3]	Agua usada, actualizada [Hm3]	VAB/m3 actualizado [Eur/m3]	x FBCF [Eur/m3]	x% Margen absorbido 5%	Capacidad pago [Eur/m3]
Maquinaria	2.106	1,0	1,5	2.472	469	23,44	24,54
Madera, corcho	342	0,2	0,4	1.673	317	15,86	16,96
Manufacturas diversas	815	0,6	0,9	1.595	302	15,12	16,22
Electricidad, electrónica	2.307	2,2	3,2	1.231	233	11,67	12,77
Material transporte	2.497	4,0	5,9	733	139	6,95	8,05
Plástico, caucho	1.373	2,8	4,1	576	109	5,46	6,56
Metalurgia	2.555	8,2	12,0	366	69	3,47	4,57
Minerales no metálicos	1.110	6,2	9,1	210	40	1,99	3,09
Papel	2.356	15,2	22,3	182	34	1,72	2,82
Alimentación y bebidas	2.702	24,7	36,2	128	24	1,22	2,32
Textil, confección	2.567	24,7	36,2	122	23	1,16	2,26
Química	3.572	57,7	84,5	73	14	0,69	1,79
TOTAL	24.302	147,5	216,0	193,4	36,7	1,83	2,93

 Tabla 12. Construcción de la curva de demanda industrial, basado en (MAESTU, 2007a, pp 228-233) (www.idescat.cat), (ACA, 2015, pp 346-365) y elaboración propia.

	% Consumo	Consumo	Margen neto	Capacidad pago	% Margen neto absorbido
	%	[Hm3]	[Eur/m3]	[Eur/m3]	20%
Cultivos alta rentabilidad	9	34,11	1,44	0,38	
Cultivos rentabilidad media	34	128,86	0,40	0,17	
Cultivos baja rentabilidad	36	136,44	0,11	0,11	
Cultivos muy baja rentabilidad	21	79,59	0,02	0,09	
TOTAL	100	379			

Tabla 13. Construcción de la curva de demanda agrícola, basado en (MAESTU, 2007a, p 145), (ACA, 2015, pp 346-365) y elaboración propia.

Asimismo, se presentan los resultados básicos para los 3 escenarios descritos:

Escenario	Precio	Consumo	% Recuperación	% Consumo satisfecho
	[Eur/m3]	[Hm3]	[%]	[%]
2% de EBE; 2% de FCF; 20% MN	2,75	450	100,4%	43%
5% de EBE; 5% de FCF; 50% MN	3,00	525	107,8%	50%
10% de EBE; 10% de FCF; 100% MN	3,25	600	101,1%	57%

Tabla 14. Resultados obtenidos

Las principales conclusiones obtenidas, aún y con las limitaciones de alcance y profundidad del presente estudio son:

- La eficiencia en la provisión es a costa de no satisfacer todos los consumos, grado de provisión que rondaría escasamente el 50%. Se comprueba el clásico *trade-off* entre eficiencia y equidad.
- Los únicos consumos que entrarían en el pool serían parte de los industriales, el de generación eléctrica, al que se le ha imputado un consumo mayor al atribuido por ACA (2015) y MAESTU (2007a) y los familiares. Incluso destinando el 100% de su margen neto remanente, los regantes no podrían entrar al pool.
- Las únicas unidades de producción que entrarían serían las subterráneas y, en el Escenario-3, parte de los trasvases (que se han contemplado por ser infraestructura existente, pero que podrían salir del pool, de acuerdo a espíritu de la DMA, y dar entrada a la capacidad disponible de agua reutilizada). Curioso enfoque, cada vez más comentado en España a raíz de las exigencias de ciertos gremios en la línea de construcción continuista de infraestructura dura (presas, embalses), según el cual, bien gestionado, los acuíferos constituyen ya de por sí el mejor depósito a disposición, además de tener el coste marginal más competitivo (de nuevo, si está bien gestionado y no se contamina o abate su nivel).
- Este enfoque estático es parcial, pues debería ser iterativo. Una vez simulado el consumo eficiente, los costes que se han diseñado como fijos, para internalizar todos

los costes de recurso y ambientales, podrían ser menores en valor absoluto, al salir del esquema gran parte de los usos más contaminantes (industria y agrario).

- En este sentido, notar que el porcentaje de recuperación de costes se ha calculado por m³, pero cabe destacar que fruto del análisis de costes omitidos y los calculados por el autor, de satisfacerse el 100% de la demanda actual (y que no varía mucho de la futura, de acuerdo a Tabla 4) los costes de todo el ciclo del agua superarían los 3.000 millones de Eur/año, casi el triple de los estimados actualmente en (ACA, 2015, p 365) y aun así escasamente el 1,52% del PIB catalán al cierre de 2017 (reflexión).
- En esta línea, estudios como (GWI, 2018) pronostican unas necesidades medias anuales de inversión (sólo ciclo urbano) para España hasta 2.030 de 5.500 millones de Eur/año, esto es, en orden de magnitud, la facturación anual de todas las compañías proveedoras de servicios de ciclo integral.
- Por otro lado, el dejar sin consumo a la mitad de usuarios generaría externalidades negativas que cabría evaluar. En orden de magnitud, el Escenario-3 coincide con el escenario de recorte por sequía (FREIRE and PUIG in BLANCH et al, 2009), con una caída del 43% en consumo que acarrearía una pérdida del PIB del -6,5%, esto es (2017) unos 14.000 millones de Eur. No parece económico generar *deseconomías* 14 veces mayores (con sus multiplicadores de empleo y factores indirectos) al aumento de ingreso para cobertura de la recuperación de costes del recurso.
- Además, más externalidades negativas, esta producción local no satisfecha de manufacturas y alimentos debería ser substituida por importaciones intercuenas (impacto ambiental) o intracomunitarias (impacto ambiental y de balanza comercial).

8 PARTE-III PROPUESTAS DE REPERCUSIÓN DE COSTES

8.1 Análisis cualitativo de mecanismos de recuperación de costes.

Una vez presentado el enfoque marginalista, que arroja resultados algo radicales en cuanto a la expulsión del mercado de la mitad de consumos actuales, se considera adecuado presentar otros posibles mecanismos de repercusión.

8.1.1 Enfoque actual mejorado.

Un primer mecanismo que se estudia es el de utilizar el enfoque actual (cada uso cubre sus costes), pero con las adaptaciones o propuestas metodológicas que se han ido presentando en el presente trabajo:

	Vol actual [Hm3]	Costes estimados [mEur]	Usos Urbanos	Usos Agrícolas	Usos Industriales	Usos Energéticos	TOTAL IMPUTADO
Usos actuales [Hm3]			322,00	379,00	216,00	132,01	1.049,01
Costes recurso	1.046,00	462,56	141,99	167,12	95,25	58,21	462,56
Saneamiento, Depuración	517,59	790,00	472,82	-	317,17	-	790,00
Programa de Medidas	1.046,00	496,25	152,33	179,29	102,18	62,45	496,25
Distribución	667,00	706,28	422,72	-	283,56	-	706,28
Otros costes fijos (control, calidad, administr, I+D)	1.046,00	122,75	37,68	44,35	25,28	15,45	122,75
Subterráneo	623,00	198,03	56,49	120,27	21,26	-	198,03
Trasvases	74,00	31,89	19,09	-	12,80	-	31,89
Reutilizada	100,00	46,75	14,35	16,89	9,63	5,88	46,75
Superficial	423,00	332,67	199,11	-	133,56	-	332,67
Desalada	80,00	79,03	47,30	-	31,73	-	79,03
TOTAL		3.266,21	1.563,87	527,93	1.032,42	141,99	3.266,21
% Contribución			48%	16%	32%	4%	100%
% Uso			31%	36%	21%	13%	100%
Promedio [Eur/m3]			4,86	1,39	4,78	1,08	3,11
Incremento s/ actual [%]		156%	142%	2414%	335%	1460%	216%

Tabla 15. Mecanismo de reparto por usos actuales y costes estimados en el estudio

De acuerdo a este mecanismo, en el que se ha optado por dividir los costes de recurso y el programa de medidas, así como la reutilización, de manera proporcional al volumen consumido por cada uso (mecanismo interesante dada la equilibrada demanda en el caso particular de la DCFC entre los 3 usos), el precio promedio del m³ debería aumentarse en un 216%, 41% del cual iría a cubrir el gap actual existente de recuperación (costes vs ingresos actuales de 1,39 vs 0,99 Eur/m³).

Todos los usuarios verían aumentada su tarifa sobremanera, pero el menor esfuerzo porcentual vendría por los usos urbanos y el mayor por los de riego. Como se ha visto en el apartado anterior, al precio resultante de 1,39 Eur/m³ para riego, incluso capturando el 100% del margen neto remanente sólo los cultivos de alto valor podrían entrar en precio. Esto expulsaría de facto al 90% del consumo para riego, por lo tanto, a un 33% del consumo actual (incluyendo pérdidas).

Semejante precio para los usos urbanos, situaría a DCFC en el lugar número 27 de 450 aglomeraciones por tarifa combinada media en agua y saneamiento (GWI, 2017), al nivel de Stuttgart, Glasgow, Brisbane o Washington (reflexión).

Cabe destacar que se está estimando como contribuyente a la industria eléctrica, aspecto hasta ahora inexistente, no sólo en DCFC sino en toda Cataluña (la generación hidroeléctrica está presente sobretodo en la cuenca del Ebro). Se ha imputado su consumo como el 1% de sus captaciones, además de sus consumos reales de refrigeración, para intentar recoger el coste de oportunidad que representa la pérdida de stock de recurso en una cuenca que ha tenido una probabilidad de ocurrencia de riesgo de emergencia en el suministro del 3% entre 2003-2013 y del 12% de entrada en excepcionalidad.

8.1.2 Imputación input-output.

Buscando siempre la recuperación total de los costes, con el mismo detalle y exhaustividad en ellos (Tabla 11), se propone un mecanismo basado, no en los consumos directos, sino indirectos, a través de todo el proceso productivo (FREIRE and PUIG in BLANCH et al, 2009, pp 107-125).

En la referencia, el consumo directo agrícola pasa, para el total de Cataluña, de 2.272 Hm³ a 748, así como los usos energéticos, bajando de 25 a 19 Hm³. Estas disminuciones son re-imputadas a la industria y servicios intermedios, pasando de 479 a 2.009 Hm³/año.

	Vol actual [Hm3]	Costes estimados [mEur]	Usos Urbanos (directos)	Usos Agrícolas (indirectos)	Usos Industriales (indirectos)	Usos Energéticos (indirectos)	TOTAL IMPUTADO
Usos actuales [Hm3]			322,00	124,78	502,44	99,80	1.049,01
Costes recurso	1.046,00	462,56	141,99	55,02	221,55	44,01	462,56
Saneamiento, Depuración	517,59	790,00	308,55	-	481,45	-	790,00
Programa de Medidas	1.046,00	496,25	152,33	59,03	237,68	47,21	496,25
Distribución	667,00	706,28	275,85	-	430,43	-	706,28
Otros costes fijos (control, calidad, administr, I+D)	1.046,00	122,75	37,68	14,60	58,79	11,68	122,75
Subterráneo	623,00	198,03	67,18	26,03	104,82	-	198,03
Trasvases	74,00	31,89	12,46	-	19,44	-	31,89
Reutilizada	100,00	46,75	14,35	5,56	22,39	4,45	46,75
Superficial	423,00	332,67	129,93	-	202,74	-	332,67
Desalada	80,00	79,03	30,87	-	48,16	-	79,03
TOTAL		3.266,21	1.171,17	160,24	1.827,45	107,35	3.266,21
% Contribución			36%	5%	56%	3%	100%
% Uso indirecto			31%	12%	48%	10%	100%
Promedio [Eur/m3 consumo directo]			3,64	0,42	8,46	0,81	3,11
Incremento s/ actual [%]		156%	82%	663%	669%	1104%	216%

Tabla 16. Mecanismo de reparto por usos indirectos

Bajo este enfoque se entrevén conclusiones interesantes:

- Los precios resultantes, excepto en el caso del uso energético, guardarían una mayor ordinalidad con las propensiones marginales al pago encontradas anteriormente

(industria>>urbano>>agrícola), que podrían acercar los criterios de eficiencia y equidad en un modo-débil de Pareto.

- Si bien el aumento en la tarifa agrícola sería importante en términos porcentuales, en valor absoluto podría ser absorbida, destinado “sólo” el 40-50% del margen neto, ahora ya para los cultivos de medio y alto valor, dejando fuera en este caso solamente el 50% de consumos agrarios y reduciendo el consumo global en alrededor un 20%.
- Sin embargo, al precio ahora resultante de 8,46 Eur/m³ quedaría fuera la industria de menor valor y más consumidora de agua (textil, papel, parte de la química), con un impacto en PIB estimado mayor al -6%.

8.1.3 Imputación por huella hídrica.

Se propone un mecanismo basado en la participación en los costes (buscando de nuevo la recuperación total de los mismos) de acuerdo a la huella hídrica de cada actividad, en todos sus conceptos: agua azul, verde, virtual y gris (ESTEBAN et al, 2011).

Este enfoque es similar al anterior (8.1.2) en el sentido que incorpora parcialmente el concepto de uso indirecto del agua (AV, agua virtual), pero además calcula la huella hídrica total (HH) añadiendo el balance de flujos con el exterior. En este estudio no se considerará la llamada agua verde, por ser esta la de la precipitación y retención en suelo y no entrar, de momento, en los cálculos económicos orientados por la DMA. Se evaluará también el agua gris (AG) como indicador de la *cargabilidad* del ecosistema, en el sentido de volumen de agua teórica necesaria para diluir los contaminantes a concentraciones límite.

A modo ilustrativo, en el citado estudio se evalúa para el sector agrícola nacional un uso directo del agua de 38.500 Hm³ (53% del total nacional incluido consumo humano), que baja a 19.800 Hm³ tras los flujos intra-sectores (AV) para volver a subir de nuevo cuando se incorpora el sector exterior (34.700 Hm³). España, pasa de una HH adaptada o directa de 72.700 Hm³/año a 106.000 como HH estándar o total (+46%), unos 2.400 m³/hab y año, siendo entonces España un importador neto de agua virtual, con una balanza comercial “hídrica” negativa de cerca al 50% de su producción hídrica propia. De esta HH total, el consumo directo de agua para consumo de hogares es sólo el 2,5% (60 m³/hab y año).

El caso de DCFC es especialmente extremo en estas diferencias, multiplicándose la cifra de AD a HH de 3.245 a 16.580 Hm³/año (recordemos que en Cataluña aproximadamente 2/3 de los consumos directos se dan en la cuenca del Ebro y 1/3 en DCFC). Para ésta, el consumo directo de los hogares es sólo del 2,2% del total de HH.

A efectos del presente estudio, se contemplan sólo, tanto para la HH como para el AG, los consumos interiores. De llegar una “fiscalidad hídrica única europea” (presumiblemente años después de las aún pendientes Unión Bancaria, Unión Fiscal, Unión Laboral), se podría entonces establecer una imputación de costes hídricos ajenos, es decir, siendo España y Cataluña, como hemos visto, importadores de agua virtual, los consumidores deberían cargar con parte de los costes de recuperación del agua extraída o producida en los países de origen.

Se han imputado los servicios ambientales y de reutilización por AG y el resto por HH:

	Vol actual [Hm3]	Costes estimados [mEur]	Usos Urbanos	Usos Agrícolas	Usos Industriales	Usos Energéticos	TOTAL IMPUTADO
HH adaptada [Hm3]			380,00	275,00	856,30	58,70	1.570,00
Agua Directa Gris [Hm3]			5.241,34	285,16	979,47	805,67	7.311,63
Costes recurso	1.046,00	462,56	111,96	81,02	252,29	17,29	462,56
Saneamiento, Depuración	517,59	790,00	566,31	30,81	105,83	87,05	790,00
Programa de Medidas	1.046,00	496,25	355,73	19,35	66,48	54,68	496,25
Distribución	667,00	706,28	217,09	-	489,19	-	706,28
Otros costes fijos (control, calidad, administr, I+D)	1.046,00	122,75	29,71	21,50	66,95	4,59	122,75
Subterráneo	623,00	198,03	49,79	36,03	112,20	-	198,03
Trasvases	74,00	31,89	9,80	-	22,09	-	31,89
Reutilizada	100,00	46,75	11,32	8,19	25,50	1,75	46,75
Superficial	423,00	332,67	102,25	-	230,42	-	332,67
Desalada	80,00	79,03	24,29	-	54,74	-	79,03
TOTAL		3.266,21	1.478,25	196,91	1.425,68	165,36	3.266,21
% Contribución			45%	6%	44%	5%	100%
% HH			24%	18%	55%	4%	100%
% ADG			72%	4%	13%	11%	100%
Promedio [Eur/m3 consumo directo]			4,59	0,52	6,60	1,25	3,11
Incremento s/ actual [%]		156%	129%	838%	500%	1700%	216%

Tabla 17. Mecanismo de reparto por huella hídrica directa y agua gris directa

Este mecanismo asigna curiosamente en un punto intermedio entre los dos anteriores (mecanismo actual mejorado y metodología input-output), tanto para los usos urbanos, como agrícolas e industriales. El uso más perjudicado por esta asignación es el energético, por el alto impacto de la contaminación generada respecto al agua virtual usada (para el global de España, se le imputa un peso en el AV gris del 4%, por un uso de AV de sólo el 0,5%). Sorprende este punto, combinado además con el poco peso relativo en el Agua Gris que se le atribuye a la Industria (31% AV gris por un peso en el AV del 43%), lo que resulta en una poco intuitiva mínima contribución de los usos industriales a la rúbrica de Depuración y Saneamiento (sólo 106 millones de Eur respecto 317 y 481 millones de Eur en los dos enfoques precedentes).

A considerar que son evidentes, y documentadas, las divergencias y dispersiones en los cálculos de HH, por lo abierto y extenso del perímetro de estudio y la difícil trazabilidad de toda la cadena de valor.

8.1.4 Mecanismo por transmisión de derechos.

Una última alternativa que se contempla es la de compensación entre usos por transferencia de derechos, según se ha habilitado en España en la última reforma legislativa de la Ley de Aguas (2009).

Este mecanismo diferiría esencialmente de los otros 4 presentados, aparte del actual, en que toda la demanda sería satisfecha. Ahora bien, el mecanismo de reparto podría realizarse en dos sub-variantes:

- **Redistribución de títulos.** Los poseedores de títulos pondrían a disposición del Regulador o Autoridad sus derechos concesionales y ésta podría realizar re-assignaciones de los mismos hacia otros usuarios. Típicamente: los regantes liberan m^3 concesionados en favor del uso urbano o industrial. Esta variante, que según la legislación vigente sería operativa, no tendría, sin embargo, apenas impacto en la recuperación de costes. Esto viene dado por la escasa diferencia en el grado de recuperación entre usos (Tabla 7). Así, asumiendo que los costes de los usos agrarios fueran sufragados con la misma intensidad actual, ya fuera por los usos urbanos (71,3% de recuperación) o por los industriales (69,9%), la nueva ponderación global de cuenca subiría apenas de un 70,8% a un 70,9%. Incluso en el extremo que el nuevo usuario pagara el 100% del coste, la ponderación global subiría sólo al 71,7%.
- **Mercado secundario monetario de títulos.** Esta práctica, extendida en el Oeste norteamericano y en Australia y que de momento sería impracticable en nuestro país, sería un mix entre el enfoque marginalista y el reparto actual, en el sentido que el Sistema se “vaciaría” pero los intercambios se realizarían por propensión marginal al pago del nuevo usuario. Sólo a título ilustrativo, en grandes cuencas con consumos similares al de DCFC, como el Goulburn-Murray en Australia (www.g-mwater.com.au). Con 1.000 $hm^3/año$ principalmente para riego en superficie, para un precio promedio alrededor de 0,13 Eur/m^3 , el precio del derecho de agua en el mercado secundario, que además presenta pocas oscilaciones, muestra valores entre 2016 y 2018 de 1,49 a 1,85 Eur/m^3 , aunque sólo se registraron estos swaps para aproximadamente el 1% del total de agua distribuida. Una primera aproximación con estas cifras al caso de DCFC (es decir, que el 1% del agua de riego fuera pagada unas 13 veces más alta en el mercado secundario) añadiría escasos 3-4 millones de Eur de recuperación de costes, obteniéndose un grado global del 71,1%.

Así, pareciera que este mecanismo de reparto tiene un impacto más relevante en la asignación del recurso (garantía de suministro) pero no en la recuperación de costes, incluso en un esquema de usos tan equilibrado (casi a tercios iguales) como el de DCFC. No obstante, es relevante señalar el cambio en los precios unitarios registrados en latitudes que tienen este mecanismo como habitual.

8.2 Comparación de mecanismos, simulación de resultados y selección.

Finalmente, se presenta una tabla resumen, de valoración cualitativa (criterios OCDE) y apunte de externalidades generadas, como comparativa entre los mecanismos¹⁶ propuestos:

Mecanismo	Precio por uso [Eur/m ³] Urbano/ Agrario/ Industrial	Volumen consumido [Hm ³ /año] Urbano/ Agrario/ Industrial ¹⁷	Perjudicados vs gestión actual	% recup. de costes (Ingresos/ Costes; mEur)	EFICIENCIA	EQUIDAD	AMBIENTAL	Externalidades
1-Actual	2,81	322	-	70,8% (903/1.277)				Ambientales
	0,09	379						
	1,57	216						
2-Marginalista	3,25	322	Riego (no pool) Urbanos e industriales (Δprecio) Ind. Química (no pool)	100% (1.950/ 1.950)				Importación de alimentos (100% de la producción actual de cuenca) Caída empleo rural e industria química (15% VAB industrial) Caída PIB cuenca (-6%)
	No pool	0						
	3,25	258						
3-Actual, mejorado	4,86	242	Cultivos de rentabilidad baja a media (no pool) Urbanos (-25% consumo) Industriales (papel, textil, química: no pool)	100% (2.003/2.003)				Exclusión de segmentos población (10-15%?) Importación alimentos (90%) Caída PIB y empleo industrial (-46%) Caída PIB cuenca (-10%?)
	1,39	34						
	4,78	163						
4-Input-Output	3,64	302	Cultivos de rent baja	100% (2.369/2.369)				Importación alimentos (50%)
	0,42	163						

¹⁶ Para los mecanismos 3 a 5 no se ha tenido en cuenta el proceso iterativo que significaría expulsar ciertos consumos al precio propuesto, lo que generaría un nuevo reparto de costes y un nuevo precio, etc... Los consumos resultantes se han estimado aplicando una elasticidad-precio de -0,5 al consumo urbano, sobre la base del precio resultante en la simulación marginalista y por segmentos de actividad en el uso industrial.

¹⁷ Recordar que en los mecanismos propuestos se incorpora el "consumo" para generación eléctrica como nuevo uso

	8,46	142	(no pool) Urbanos (-6% consumo) Industriales (sólo entran maquinaria, manufact, electricidad, plástico)					Caída PIB y empleo industrial (-61%) Caída PIB cuenca (-6/-10%)
5-Huella Hídrica	4,59	256	Cultivos de rent baja (no pool) Urbanos (-21% consumo) Industriales (sólo entran maquinaria, manufact, electricidad, plástico, metalurgia)	100% (2.276/2.276)				Importación alimentos (50%) Caída PIB y empleo industrial (-51%) Caída PIB cuenca (-6%)
	0,52	163						
	6,60	154						
6-Intercambio de derechos	2,81	322+ □/2	-	71% (907/1.277)				Ambientales
	0,09	379-□						
	1,57	216+ □/2						

Tabla 18. Resumen y tabla comparativa

Llegados a este punto se manifiesta que usar sólo el criterio de gestión económica del agua y sus externalidades ambientales podría llevar a toma de decisiones, como ya se ha ido presentando, que generaran otros tipos de externalidades negativas (balanza comercial, pérdida de empleo y PIB agrario e incluso industrial, exclusión de usuarios urbanos-*derechos humanos*-).

No obstante, a efectos del presente estudio, el criterio de reparto Input-Output es el que mejor correlaciona con las propensiones marginales al pago de los distintos usos (equidad), además genera el mayor ingreso, con la consecuente mayor posibilidad de implantar políticas ambientales, objetivo último de la DMA. Sin embargo, es el que generaría mayor caída del PIB industrial y muy probablemente, por sus multiplicadores de productividad, del PIB de la cuenca. Como aspecto positivo, junto a otros mecanismos, no generaría prácticamente merma de consumo urbano.

En términos de menores externalidades negativas generadas, una vez internalizadas las ambientales, el enfoque marginalista quedaría bien evaluado, pero sería el más contestado en términos de equidad, pues dejaría fuera a todo un sector, el primario.

Como línea abierta al presente estudio, quedaría profundizar en mecanismos mixtos que no trabajaran ya en promedios sino en tarifas reales (por escalones), de manera que la segmentación no fuera tan estanca. Un mix del criterio input-output, por el cual los pagos de la industria se acercaran más a sus propensiones marginales, con el de huella hídrica, especialmente en su componente de agua virtual gris, que obligaría a la agricultura a asumir mayores contribuciones en aspectos ambientales y la incorporación del sector eléctrico, podrían generar interesantes mejoras en la recaudación de sector, la acometida de políticas ambientales, la mayor eficiencia en el consumo y la no expulsión de consumos vitales (urbanos). Por último, por el lado de la oferta, creyendo en la gobernanza hídrica impulsada por la DMA entorno a la unidad de cuenca, la Autoridad podría adoptar estrategias de suministro por costes marginales crecientes, cuestión que introduciría las bondades del enfoque marginalista en la provisión, dejando el lado de ingresos a través de los mecanismos de reparto seleccionados.

No es posible por lo tanto, al término del estudio, poder validar la Hipótesis-4 de trabajo: un solo mecanismo de repercusión de costes no puede incontestablemente compilar los criterios de equidad, eficiencia (global) y medio ambiente.

9 PARTE-IV CONCLUSIONES Y LÍNEAS ABIERTAS

9.1.1 Conclusiones

Se recopilan para finalizar las principales conclusiones trazadas a lo largo del estudio:

- No se puede afirmar que la DMA, y documentación de apoyo posterior, haya establecido unívocamente (y de forma apropiable por los gestores) los componentes y criterios necesarios para el cálculo de los costes asociados a la consecución de los objetivos ambientales, en particular en lo referido a los servicios e impactos a incluir, las metodologías contables y, especialmente, los costes ambientales y de recurso.
- Además, en el caso español, la laxitud en la aplicación de las metodologías de cálculos de costes ha llevado a subestimar los costes de mantenimiento y reposición de infraestructura, los ambientales, a anular los costes de recurso, a abusar de la exención por costes desproporcionados y, en consecuencia, a no implementar una política de repercusión de costes eficiente, incitadora y eficaz en la consecución de los objetivos últimos medioambientales. En algunos pasajes de la documentación analizada, incluso se renuncia explícitamente a aumentos en términos reales del precio del agua. Los informes negativos de la Comisión Europea y repetidas multas, especialmente en saneamiento, no parecen haber alterado la dinámica.

- En el caso de estudio, Cuencas Internas de Cataluña o Distrito de las Cuencas Fluviales de Cataluña, la conclusión es si cabe más inquietante en el sentido que sí se fue muy exhaustivo, especialmente en los costes ambientales, en el primer plan de cuenca pero se ha adoptado parecida laxitud en el segundo plan, siendo que la DMA infiere una noción de mejora continua en los instrumentos y la gestión.
- Además, sí se puede afirmar que el esfuerzo de adecuación tarifaria se haya hecho en la cuenca de estudio, pero con escasos o nulos resultados ambientales (aunque sí en términos de garantía de abastecimiento y movilización de recurso), lo cual, junto al entorno macroeconómico, puede haber inducido en la Administración un cierto clima de batalla perdida (o abandonada).
- No se ha avanzado por tanto, en DCFC, significativamente en la recuperación de costes.
- Así, parece haberse pasado del “quien contamina paga” al “mejor pagar a quien me instruye a que quien contamine pague”.
- En cuanto a la adopción de un criterio maximalista para la contabilización de costes, incluyendo costes de recurso, ambientales y de infraestructura, si bien obligaría a aumentos porcentuales significativos de tarifas, éstos resultarían en alrededor del 1,5% del PIB de la cuenca, una cifra aparentemente asumible. La incorporación de nuevos usuarios, hasta ahora exentos, como los consumos para generación eléctrica y una mejor adecuación presiones-impactos-contribución (como en el caso de la contaminación agraria difusa) pueden contribuir a la recuperación de costes.
- La adopción de metodologías marginalistas permiten la ordenación de los usos y de la producción, arrojando conclusiones llamativas, como el rol secundario que podría representar la infraestructura “dura” frente a enfoques de gestión más integrales y flexibles (acuíferos, reutilización)
- Respecto a los mecanismos de reparto, el enfoque marginalista introduciría eficiencia pero perdería en equidad, al dejar fuera todos los usos agrarios de la cuenca de estudio. Un enfoque actual mejorado significaría un aumento promedio de las tarifas del 124% (que podría hacerse progresivo para permitir la adaptación de los sectores), un 41% del cual iría a cubrir el gap actual de recuperación de costes y el resto a afrontar nuevos costes ambientales y de recurso, principalmente. Un enfoque por método input-output presentaría en términos de equidad una muy buena ordenación respecto a las propensiones marginales al pago de los usos principales. El mecanismo de reparto por huella hídrica asignaría en un punto intermedio entre los dos anteriores, incorporando aspectos interesantes, como una mayor contribución del uso agrario a los costes ambientales y también de los usos energéticos, pero chocaría con la

necesidad de adopción de una “política fiscal hídrica común europea”, para monetizar correctamente los flujos hídricos virtuales intercuenca e intracomunitarios. Por último, la adopción de políticas de intercambio de derechos, si bien más implementable, no aportaría mejora significativa en la recuperación de costes.

- Relacionado con el concepto de huella hídrica, al mostrarse España, y más Cataluña, como importadores netos de agua virtual, junto al uso de significativos volúmenes de agua para cultivos de bajo valor, siendo además éstos los subvencionados, se pone de relieve la urgencia de una alineación de objetivos e instrumentos, ahora ausente, entre la DMA y la PAC¹⁸.
- Ahora bien, en un sentido práctico, la adopción de nuevos mecanismos de tarificación y/o reparto de costes, deberían pasar por una adecuación profunda de la legislación dadas las restricciones actuales: limitaciones de la naturaleza jurídica del agua subterránea en España, duración de las concesiones de usos, permanencia de derechos históricos, concepto de tasa como cobertura de un coste existente o, quizás la más relacionada con la DMA: imposibilidad esencial de compatibilizar el enfoque marginalista con el principio de quien contamina paga. La dificultad (enfoque marginalista) de adoptar un único precio por cuenca no sería tampoco de fácil superación, aunque se considera muy adaptable al espíritu de la DMA.
- No se ha encontrado por tanto un único mecanismo de repercusión de costes que pueda compilar los criterios de equidad, eficiencia y medio ambiente. No obstante, un mix de criterios podría aproximarse: método input-output para alinear precios y propensiones marginales al pago por sectores, enfoque de huella hídrica para adecuar la participación en los costes y curva de oferta con criterios marginalistas para asegurar una provisión eficiente del recurso.

9.1.2 Líneas abiertas

Las limitaciones de alcance del presente trabajo de grado dejan abiertas varias líneas para futuros estudios o profundización en el mismo:

- Unificación de datos, fechas, importes (presentes, de reposición) y establecimiento de criterios contables claros de sencilla aplicación, especialmente en infraestructura de retención, transporte, tratamiento y depuración, que ayuden a evaluar de forma homogénea (inter e intracuenca) rúbricas como las subvenciones, transferencias de

¹⁸ Al cierre de este estudio se filtra el contenido del borrador de la PAC 2020 que parece mencionar algún pago por eficiencia hídrica, lo que puede constituir un inicio en la línea apuntada

capital, amortizaciones, renovaciones, rehabilitaciones, reposiciones, costes de oportunidad.

- Profundización en el debate sobre la definición, el cálculo y la adopción operativa del coste del recurso.
- Profundización en el debate sobre el coste de oportunidad o preferencia intertemporal del almacenaje y *desestocaje* del recurso (generación hidroeléctrica, refrigeración de centrales nucleares), superando el concepto de uso no-consuntivo.
- Mayor detalle en el diseño de las curvas de oferta y demanda, segmentando mejor por usos, incorporando elasticidades y profundizando más en los criterios y umbrales de cálculo de las propensiones marginales al pago, así como un diseño alternativo de una curva agregada de costes (fijos, variables y flexibles o modulares, caso de la desalación o reutilización) utilizando criterios de producción (minimización de costes de los factores).
- Análisis jurídico y propuestas legislativas de viabilización de nuevos instrumentos de gestión avanzada, tales el manejo integral de acuíferos, el uso de los mismos como reserva de recurso de interés público (ver curva de costes marginales), la adopción de tarifas únicas de cuenca o la superación del concepto de tasa como ingreso para cubrir un coste (precios sombra ambientales).
- El análisis del presente estudio aparece incompleto al considerar sólo el vector económico agua. Se hace necesario un enfoque más amplio que incorpore otros flujos, con metodología de Análisis de Ciclo de Vida: energía, transporte, comercio, empleo, multiplicadores de producción y consumo, huella hídrica de destino y origen. Así, queda abierto conocer si hay una asignación ricardiana posible en el sentido de localización óptima de producciones y usos minimizando un polinomio que contemple disponibilidad hídrica, impacto ambiental, factor humano, capital y energía, habilitando flujos de rentas, más que de materiales y recursos (agua, energía).
- Asimismo, el análisis realizado es muy limitado geográficamente y cabría extenderlo a otras geografías con perfiles de consumo, costes, rentas, escenarios de stress y singularidades diferentes, sobre todo a efectos de esclarecer si no puede haber sido la DMA un enfoque demasiado ambicioso o romántico, dados los instrumentos y medios del sector y su tradicional escasa influencia, interna y externa (política, stakeholders) para alterar sus propias dinámicas.

10 BIBLIOGRAFÍA

10.1 Libros, artículos, monografías y revistas

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2009a). *Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2009-2015*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2009b). *Programa de Reutilització d'Aigua a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2014). *Memòria de l'avantprojecte del Pressupost 2014*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2015). *Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2017). *Observatori de preus. El cicle de l'aigua a Espanya i Europa: 2016*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Agència Catalana de l'Aigua-ACA (2018). *Informe anual del preu de l'aigua a Catalunya: 2017*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

AGUILERA KLINK, F. (1996). *Economía Del Agua*. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ISBN 8449102359.

ANDREU ÁLVAREZ, Joaquín (2012). Anejo 3 Diseño de Políticas Óptimas de Precios del Agua que Incorporen Costes Marginales de Oportunidad del Recurso. *IN: Integración de Metodologías Multidisciplinares en la Planificación Hidrológica de la DMA*. Valencia: Ministerio de Educación y Ciencia.

Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento. (2017). *XIV Estudio Nacional. Suministro De Agua Potable y Saneamiento En España. Año 2016*. Madrid: Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento.

Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento. (2011). *Tarifas 2010 Precio De Los Servicios De Abastecimiento y Saneamiento En España*. Madrid: Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento.

Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento. *Suministro De Agua Potable y Saneamiento En España 2008. XI Encuesta Nacional*. Madrid: Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento.

BROUWER, R. (2004). *Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive*. Amsterdam, The Netherlands: RIZA Working Papers.

Consorci d'Aigües de Tarragona-CAT (2017). *Memòria d'Activitat 2016*. Tarragona

CUADRADO ROURA, J.R. and MANCHA NAVARRO, T. (2010). *Política Económica: Elaboración, Objetivos e Instrumentos*. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill. ISBN 9788448174767.

ESTEBAN MORATILLA, F. (2011). *Huella Hídrica De España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN 978-84-491-1074-0.

European Commission (2015). *Report on the Implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans Member State: SPAIN*. Brussels: EC.

FREIRE and PUIG (2009). "Consum d'aigua i anàlisi input-output: simulació de l'impacte macroeconòmic de restriccions sectorials en l'abastament d'aigua". In BLANCH SEGURA, ANNA et al. (2009). *Nota d'Economia. Revista d'Economia Catalana i De Sector Públic, Núm 93-94. Aigua i Activitat Econòmica*. Barcelona: Direcció General d'Anàlisi i Política Econòmica. Departament d'Economia i Finances. Generalitat de Catalunya. ISBN 0213-3640.

GÁMIR, L., CASARES, J. and VELASCO MURVIEDRO, C. (2013). *Política Económica De España*. 9ª ed. Madrid: Alianza Editorial. ISBN 8420676284.

Global Water Intelligence. (2017). *Global Tariff Survey 2017*. London. Global Water Intelligence.

Global Water Intelligence. (2018). *Financing Water to 2030: Charting the changing flows of public and private capital to water infrastructure. Spain*. London. Global Water Intelligence.

HENRY, J. Glynn and HEINKE, Gary W (1999). *Ingeniería Ambiental*. 2ª ed. México: Prentice Hall. ISBN 9701702662.

LA ROCA, Francesc (2011). *El análisis de los costes en los Planes de Gestión de Cuencas*. Zaragoza: Fundación Nueva Cultura del Agua. ISBN: 978-84-694-2469-8

MAESTU, J., GÓMEZ, C.M., GUTIÉRREZ, C. and MARTÍNEZ VALDERRAMA, J. (2007a). *El Agua En La Economía Española: Situación y Perspectivas. Informe Integrado Del Análisis Económico De Los Usos De Agua. Artículos 5 y Anejos II y III De La Directiva Marco De Agua*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

MAESTU, J. and DEL VILLAR, A. (2007b). *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 De Agua*. Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. ISBN 978-84-8320-831-1.

REQUEIJO, J et al (2007). *Técnicas básicas de Estructura Económica*. Madrid: Delta publicaciones universitarias. ISBN 84-96477-39-8

OCDE (1987). *Pricing of water services*. París, Francia.

RIERA, P. (2008). *Manual De Economía Ambiental y De Los Recursos Naturales*. 1ª, 2ª reimp. ed. Madrid: Thomson-Paraninfo. ISBN 8497323696.

SAN MARTÍN GONZÁLEZ, E. (2010a). *El Precio Del Agua España: Agricultura Vs Abastecimiento. Apuntes Sobre Economía Del Agua En España. Asignatura Economía Del Agua. Licenciatura En Ciencias Ambientales. UNED*. Apuntes de asignatura ed. UNED.

SAN MARTÍN GONZÁLEZ, E. (2010b). *La Recuperación De Los Costes Del Agua. Apuntes Sobre La Economía Del Agua En España. Licenciatura En Ciencias Ambientales. UNED*. Apuntes de asignatura ed. UNED.

UE (2000). *Directiva 2000/60/CE Por La Que Se Establece Un Marco Comunitario De Actuación En El Ámbito De La Política De Aguas*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

UE and Working Group 2.6-Wateco. (2003). *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document nº1. Economics and the Environment*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 92-894-4144-5.

UE and Eco1. (2004). *Information Sheet on Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report (Art 9)*.

UE (2010). *Workshop Report. The Common Implementation Strategy Workshop on Water Framework Directive Economics-Taking Stock and Looking Ahead*-. 19-20/10/2010. Liège (Belgique).

WILLAARTS, B.A. and MAYOR, B. (2017). *El nexo agua-energía-tierra: un análisis de la huella hídrica y energética de los regadíos en España*. Editor Fundación Botín. ISBN 978-84-15469-57-5.

10.2 Páginas web

www.aca-web.gencat.cat. Consultado entre el 02/03/18 y 22/04/18.

www.amb.cat. Consultado el 22/04/18.

www.aeas.es. Consultado entre el 03/03/18 y el 04/03/18.

www.g-mwater.com.au. Consultado entre el 09/05/18 y 11/05/18.

www.gwiwaterdata.com. Consultado el 08/04/18.

www.idescat.cat. Consultado entre el 15/04/18 y el 22/04/18.

www.ine.es. Consultado entre el 14/04/18 y 22/04/18.

10.3 Entrevistas

ÁLVAREZ REY, R. Economista y ExDirector Financiero de Bristol Water.

AMORES BARRERO, MJ. (Phd) Ingeniera Química e Investigadora en Cambio climático y Huella hídrica en Cetaqua, centro de investigación (UPC-CSIC-AGBAR)

COMAS PELEGRÍ, P. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Responsable de Unidad de Hidrología Superficial en ACA.

GUIJARRO FERRER, JA. Economista y Director general de SUEZ Agricultura y SUEZ Advanced Solutions.

SAN MARTÍN GONZÁLEZ, E. (Phd) Economista y Vicerrector/a adjunto de titulaciones de grado y profesor de Política Económica en UNED.

SERRANO BAQUERO, C. Economista y ExDirector de Comercial y de Clientes en AGBAR.

TERMES RIFÉ, M. (Phd) Economista y Profesora titular de Política Económica y Estructura Económica Mundial en UB.

11 DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO CIENTÍFICO, PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Fecha: 18/05/2018

Quién se suscribe:

Autor(a): Josep Oriol Bellot Miana

D.N.I./N.I.E./Pasaporte: 36525332K

Hace constar que es el(la) autor(a) del trabajo:

RECUPERACIÓN DE COSTES EN LA POLÍTICA DE AGUAS. LA DIRECTIVA MARCO EN PERSPECTIVA (2000-2018): INTENCIONES, REALIDADES Y PROPUESTAS DE FUTURO.

En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores, se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

DECLARACIÓN:

Garantizo que el trabajo que remito es un documento original y no ha sido publicado, total ni parcialmente por otros autores, en soporte papel ni en formato digital.

Certifico que he contribuido directamente al contenido intelectual de este manuscrito, a la génesis y análisis de sus datos, por lo cual estoy en condiciones de hacerme públicamente responsable de él.

No he incurrido en fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, aceptaré las medidas disciplinarias sancionadoras que correspondan.

Firma:

