

Semana temática: Agua, Energía y Sostenibilidad

Eje temático: El nexo agua-energía

Título de la ponencia: Energía para el agua

Autores: Yagüe Córdova, Jesús

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Plaza San Juan de la Cruz, s/n, 28071 Madrid. Teléfono 91.597.63.04, Fax: 91.597.59.29

Resumen (Abstract)(200 words):

La Administración hidráulica ha contribuido de manera muy significativa a la generación de energía en España. Tanto los aprovechamientos hidroeléctricos como la refrigeración de centrales térmicas requieren demandas hídricas importantes y son buenos ejemplos de esa contribución.

La producción de energía hidroeléctrica es moderada dentro de la demanda total, aunque juega un papel importante en la satisfacción de las demandas de punta.

En los años recientes, la creciente tecnificación de los usos del agua ha incrementado las necesidades de energía para la gestión de aquella (bombeos, regadío a presión, desalación) con lo cual hay una creciente interrelación entre agua y energía dirigida en ambos sentidos (agua para energía y energía para el agua).

Esta situación ha creado una mayor sensibilización de la Administración hidráulica que está realizando todos los esfuerzos posibles para apoyar el incremento de producción de energía. Aunque las posibilidades de incrementar la producción de energía hidroeléctrica en España son limitadas, se está tratando de optimizar cualquier posibilidad de lograrlo, apoyando al sector privado para agilizar la puesta en marcha de los nuevos aprovechamientos que son todavía posibles, la renovación y optimización de los aprovechamientos existentes y el desarrollo de centrales reversibles, además de impulsar desde el sector público el desarrollo de centrales a pie de presa en algunas instalaciones de éste donde ello es posible. Con todo ello, se espera poder compensar, en cierta medida, el creciente incremento de la demanda de energía.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales características de la gestión moderna de los recursos es el enfoque integral de la misma. Así, tanto la Directiva Marco del Agua como el programa AGUA del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, impulsan, como una de sus prioridades, la gestión integral del agua, dentro de un marco de sostenibilidad del recurso. Sin embargo, cuando se pretende alcanzar un desarrollo sostenible esta visión integradora debe necesariamente contemplar todos los sectores relacionados entre sí. El agua y la energía están intensamente relacionados y mientras que el agua se utiliza ampliamente para la generación de la energía y para la refrigeración de los procesos térmicos de generación, la energía es imprescindible en todas las actividades que definen el ciclo integral del agua. En este, cada vez se utilizan más las nuevas tecnologías que aunque son imprescindibles para producir ahorros en el recurso y racionalidad en su gestión son, por otra parte, generadoras de necesidades crecientes de energía.

Por todo ello, resulta imprescindible analizar la interrelación entre ambos sectores lo que, por otra parte, es un mandato legal recogido en la Ley de Aguas al exigir entre los objetivos y criterios de la planificación hidrológica, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Asimismo, la Directiva Marco del Agua, establece, entre sus considerandos que “Es necesaria una mayor integración de la protección y la gestión sostenible del agua en otros ámbitos políticos comunitarios, tales como las políticas en materia de energía”.

2. RELACIÓN AGUA Y ENERGÍA

La Administración hidráulica ha contribuido de manera muy significativa a la generación de energía en España. Tanto los aprovechamientos hidroeléctricos como la refrigeración de centrales térmicas requieren demandas hídricas importantes y son buenos ejemplos de esa contribución.

La producción de energía hidroeléctrica es moderada dentro de la demanda total, aunque juega un papel importante en la satisfacción de las demandas de punta.

En los años recientes, la creciente tecnificación de los usos del agua ha incrementado las necesidades de energía para la gestión de aquélla (bombeos, regadío a presión, desalación) con lo cual hay una creciente interrelación entre agua y energía dirigida en ambos sentidos (agua para energía y energía para el agua).

Esta situación ha creado una mayor sensibilización de la Administración hidráulica que está realizando todos los esfuerzos posibles para apoyar tanto el incremento de producción de energía como el control del consumo apoyando una política de gestión de la demanda que incluye el ahorro, tanto en regadíos como en abastecimientos, aplicando programas de modernización de redes y buscando la sostenibilidad ambiental que implica, entre otros aspectos, la recuperación de los acuíferos sobreexplotados. Aunque las posibilidades de incrementar la producción de energía hidroeléctrica en España son limitadas, se está tratando de optimizar cualquier posibilidad de lograrlo, apoyando al sector privado para agilizar la puesta en marcha de los nuevos aprovechamientos que son todavía posibles, la renovación y optimización de los aprovechamientos existentes y el desarrollo de centrales reversibles, además de impulsar desde el sector público el desarrollo de centrales a pie de presa en algunas instalaciones de éste donde ello es posible. Con todo ello, se

espera poder compensar, en cierta medida, el creciente incremento de la demanda de energía.

Por otra parte, aunque la utilización amplia de nuevos recursos (desalación y reutilización) y la modernización de regadíos producen importantes incrementos del consumo energético hay otras políticas que tienden a reducirlo como las derivadas de la consecución del buen estado de las masas de agua, especialmente las subterráneas, que deben eliminar la sobreexplotación de acuíferos (un buen ejemplo de esta situación es el Plan Especial del Alto Guadiana). En el ámbito del regadío está en marcha el Plan Nacional de Modernización de regadíos que incluye reducción de consumos de agua aunque el empleo extenso de riego por goteo debe producir un balance global desfavorable para el consumo energético.

En cualquier caso, esta relación tan directa entre los sectores del agua y la energía no ha merecido, en el pasado, la atención necesaria por parte de los poderes públicos por lo que resulta imprescindible modificar esta situación en el futuro inmediato.

3. MARCO LEGAL

La Ley de Aguas se plantea como objetivo prioritario la satisfacción de las demandas hídricas a través de la planificación hidrológica. Entre estas demandas, la del sector eléctrico está entre las más importantes al ser necesarias en un sector estratégico como es el energético.

La Ley de Aguas y su desarrollo reglamentario regulan el régimen concesional que permite a los particulares el uso privativo de las aguas. La Administración hidráulica tiene la competencia para el otorgamiento de autorizaciones y concesiones relativas al dominio público hidráulico.

La Ley 11/2005 ha introducido algunas modificaciones en la Ley del Plan Hidrológico Nacional, añadiendo al listado de inversiones numerosas actuaciones de desalación y reutilización que pueden tener influencia significativa en el consumo energético, así como modificaciones en la Ley de Aguas, siguiendo los principios de la Directiva Marco del Agua, que pueden afectar a los usuarios del agua, tales como la definición de caudales ecológicos. En los últimos años se han puesto en marcha diversos planes de la Administración hidráulica, como el Plan nacional de Calidad de las Aguas, el Plan Nacional de Modernización de regadíos y el Plan Especial del Alto Guadiana que tienen como objeto respectivo impulsar definitivamente la depuración en España, reducir el consumo de agua con la modernización de regadíos y recuperar los acuíferos, fuertemente sobreexplotados, del Alto Guadiana. Estos planes también pueden tener algunas repercusiones apreciables en el consumo energético.

4. CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR DEL AGUA AL SECTOR ENERGÉTICO

Una primera contribución del agua es la meramente productiva de allegar energía eléctrica para atender las demandas del mercado. Por supuesto, la Administración hidráulica actual está interesada en compensar con energía autóctona, limpia y renovable el pequeño incremento de la demanda eléctrica que será debido al "Programa Agua". Obviamente, existen otras vías diferentes de la hidráulica, pues esta contribución hidráulica es sólo moderada en términos cuantitativos y económicos.

En el pasado ejercicio 2006, la producción de energía de origen hidroeléctrico en el sistema peninsular fue de sólo 24.761GWhora, cuando la demanda total del año fue de 253.450GWhora. El porcentaje del sector hidroeléctrico a nivel anual es de sólo el 9,8%, lo que atestigua su importancia cuantitativa secundaria (inferior en el 2006 al 10% de la demanda, dentro del entorno usual en años moderadamente secos).

Las posibilidades de incrementar la producción global de energía hidroeléctrica en España también son limitadas. Como es conocido, ya están en explotación los saltos más adecuados desde una triple componente técnica, económica y ambiental. Igualmente, son escasas las peticiones que se reciben en la Administración hidráulica de concesiones para nuevos aprovechamientos, parece que las empresas no ven perspectivas de negocio significativas y apuestan por otras tipologías. Además, algunas de las peticiones no superan el listón de la viabilidad ambiental.

El sector público no debe afrontar directamente la implantación de nuevos aprovechamientos, salvo casos excepcionales y muy justificados. Sus actuaciones deben centrarse en facilitar las promociones provenientes del sector privado. Los concursos previstos por la administración hidráulica deben limitarse estrictamente a convocatorias públicas para poner en valor hidroeléctrico sus propias presas y canales. Estos aprovechamientos aportarán producción adicional, pero dentro de márgenes bastante limitados (la potencia se estima en una cifra algo superior a 125MW y la producción a 300GWh).

Pero la importancia básica de la energía hidroeléctrica estriba en la flexibilidad de su funcionamiento y en su papel para compatibilizar de forma casi instantánea la producción y la demanda de electricidad. Una parte de esta producción hidroeléctrica es normalmente de carácter continuo ("de base"), pues el régimen fluyente de muchas centrales obliga a una producción continua, y se remunera por lo tanto a precios moderados. Por el contrario, otras centrales (o grupos de centrales) cuentan con un embalse regulador, en el que se puede almacenar agua lo que permite a voluntad un funcionamiento discontinuo. Esta característica abre la posibilidad de concentrar la producción de estas centrales, y su uso de los recursos hídricos, en los momentos ("picos") de mayor demanda.

En estos momentos en los que se presenta las máximas demandas (en el caso del año 2006, fue el 30 de enero en el intervalo entre las 19h y las 20h cuando se llegó a 42.153MW, no muy lejos de los valores algo menores del mes de julio) es crucial el papel de la potencia de las centrales hidroeléctricas para asegurar el funcionamiento estable del sistema. Este es el gran activo de este tipo de centrales. Por eso, la potencia hidroeléctrica del sistema peninsular a 31.12.2006 ascendía a 18.526MW, de una potencia global de 79.203MW, siempre en el sistema peninsular, valor que supera holgadamente el umbral del 10% y supera el 20%.

La complementariedad o efectos sinérgicos del binomio electricidad-agua es evidente y ha llevado, inevitablemente, al extremo de las posibilidades de su aplicación en las conocidas centrales reversibles que permiten un funcionamiento alternativo de las centrales, ora como turbinas ora como bombas, entre dos embalses reguladores. Las fuertes variaciones en los precios a los que se remunera la producción de electricidad coadyuvan a realzar el papel de las centrales reversibles.

La dinámica de los hechos parece llevarnos a una amplia sensación, incluso un cierto grado de consenso, sobre la necesidad de implantar en España nuevas instalaciones de esta naturaleza, bien de nueva concepción o bien mediante la ampliación de

instalaciones preexistentes. Las variaciones del mercado eléctrico español deben satisfacerse en gran parte con este tipo de instalaciones.

5. NECESIDADES DE ENERGÍA EN EL SECTOR DEL AGUA

La dependencia energética del sector del agua es un aspecto cada vez más importante, en el ciclo integral de agua, no sólo por el crecimiento del consumo sino también por el aumento de los costes que afectarán cada vez más a los usuarios, a medida que se avance en el proceso de la recuperación de coste, de los servicios del agua que es uno de los principios básicos de la Directiva Marco del Agua.

No se conocen estudios pormenorizados de la energía consumida a nivel nacional en el ciclo integral del agua y tampoco parece tarea fácil conocer esa información por la amplia variabilidad de situaciones que se producen en la gestión del agua y por la intervención en ella de las distintas administraciones y de numerosos agentes. No obstante, se puede intentar una aproximación al problema siguiendo los distintos pasos del ciclo integral del agua.

De acuerdo con la definición de los servicios del agua de la Directiva marco del agua cabe establecer los siguientes:

- Captación y almacenamiento.
- Extracción de aguas subterráneas.
- Transporte del agua (canales principales y secundarios).
- Distribución de agua a los usos domésticos, industriales y de regadío (potabilización, en usos domésticos, y redes de distribución en baja).
- Servicio de recogida (alcantarillado), tratamiento (depuración) y vertido de aguas residuales urbanas.

Los usuarios principales de estos servicios son:

- Regantes individuales o Comunidades de Regantes.
- Empresas de abastecimiento urbano o Entidad Local (Ayuntamiento, Mancomunidad, etc.).
- Industria.

Las aguas superficiales satisfacen alrededor del 76% de los usos de agua en España y las subterráneas alrededor del 20%. Junto a estos recursos naturales, en las últimas décadas han cobrado fuerza los recursos no convencionales como las aguas regeneradas y las desaladas. Con carácter general, los servicios de captación, embalse y transporte en redes principales de aguas superficiales son prestados por las Confederaciones Hidrográficas en las cuencas intercomunitarias y por las Comunidades Autónomas en las cuencas intracomunitarias cuya competencia ha sido transferida.

En el caso de las aguas subterráneas son generalmente, los propios usuarios (Municipios, Comunidades de Regantes o regantes individuales) los que realizan las tareas de extracción, embalse y distribución. Los servicios de abastecimiento (tratamiento y distribución de agua potable), los de recogida y depuración son competencia municipal y, a veces, de las Comunidades Autónomas. Los servicios de distribución de agua de riego son prestados por colectivos de riego o comunidades de regantes.

Un posible análisis indirecto para evaluar la importancia relativa de los distintos elementos que intervienen en el ciclo integral del agua puede efectuarse siguiendo la publicación “Precios y Costes de los Servicio del agua en España”, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. El coste anual de los servicios del agua en España es el siguiente:

Coste anual de los servicios del agua en España (2002)

Cuenca	Captación y transporte superficiales ⁷	Extracción aguas subterráneas	Distribución Urbana	Distribución Riego	Saneamiento	Total
Galicia Costa ¹	11.074.951	n/d	81.349.801	n/d	67.567.454	159.992.206
Norte	1.743.512	5.867.722	232.267.126	n/d	185.086.640	424.965.000
CI País Vasco ³	n/a		110.197.916	n/a	n/a	110.197.916
Ebro	34.215.382	38.349.836	121.946.469	175.437.426	103.150.215	473.099.328
CI Cataluña ⁴	93.121.000	3.288.000	341.400.000	n/d	309.000.000	746.809.000
Duero	24.811.689	47.744.971	96.001.827	224.045.212	79;904.087	472.507.786
Tajo ⁵	31.178.696	21.759.912	467.627.744	42.807.139	-	563.373.491
Júcar	10.554.338	92.964.534	239.437.751	246.608.000	238.033.352	827.597.975
Guadiana ^{1,6}	40.869.516	46,44.610	121.890.000	106.200.000	-	315.204.126
Guadalquivir ⁷	59.126.060	81.617.300	389.039.790	360.666.600	168.617.460	1.059.067.210
Segura	111.115.957	93.084.488	98.385.365	116.862.112	71.887.157	491.335.079
éM Andaluzas	20.100.000	69.014.143	89.320.862	12.452.839	84.791.629	275.679.473
Baleares	n/d	29.346.000	75.000.000	n/d	74.587.000	178.933.000 .
Canarias	n/d	n/d	199.216.065	n/d	32.674.972	231.891.037
TOTAL	437.911.101	529.281.516	2.663.080.716	1.285.079_128	1.415.299.966	6.330.652.627

El valor de los servicios en alta (captación, extracción, embalse y transporte) con aguas superficiales y subterráneas es poco relevante pues sólo representan un 15% del total, aunque esto puede variar en los próximos años ya que habrá que utilizar fuentes de agua más caras como la desalación y la reutilización.

Dentro de los costes de los servicios del agua se consideran los costes de capital asociados a las inversiones y los costes de mantenimiento y conservación, incluyendo el coste de la energía. Aunque en la estructura de costes, el coste de la energía aparece englobado en los costes operativos, del análisis realizado, en la citada publicación, se deduce que es poco relevante para las aguas superficiales en la captación, almacenamiento y transporte pero lo es más para la extracción de las aguas subterráneas.

En concreto, el estudio del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino “Valoración del coste del uso del agua subterránea en España” muestra que los costes de extracción por metro cúbico extraído de aguas subterráneas son de 0,08 €/m³, para abastecimiento, y de 0,12 €/m³ para regadío, en valores medios aunque en estos precios está incluida la amortización del pozo.

Aplicando la misma metodología, la Confederación Hidrográfica del Duero ha realizado el estudio “Valoración del coste de extracción de aguas subterráneas empleadas en regadío en la Demarcación Hidrográfica del Duero” concluyendo que la proporción del coste energético en la extracción de agua subterránea es del orden del 60% del coste total para toda la cuenca. Aún teniendo en cuenta la variabilidad de características de los acuíferos tomaremos este valor como representativo a nivel nacional. Con ello resulta que la energía anual consumida si suponemos un consumo de agua anual de 5000 hm³ sería del orden de 3000 Gwh.

En los costes de los servicios de distribución urbana de agua y alcantarillado también se incluye, englobado en otros costes, el consumo de energía. Aunque esta información, perteneciente a los Ayuntamientos no está disponible se puede estimar que en depuración el consumo energético anual puede alcanzar los 1000 Gwh. Asimismo, la distribución en baja para agua de riego es competencia de las comunidades de regantes. En los últimos años, los planes de modernización de regadío, dentro de las políticas de ahorro del recurso, con un incremento sustancial del riego por goteo ha aumentado de manera significativa y con ello el coste energético. En el estudio del coste de agua de riego existentes (MAPA, 2005), el coste energético se evalúa próximo al 2% de los costes totales que traducido a consumo supondría cerca de otros 400 GW hora.

Una atención especial merecen las nuevas fuentes de recursos no convencionales, como la desalación y la reutilización, estimados en 250 hm³ y 450 hm³ anuales, respectivamente en la actualidad. Para la desalación el consumo de energía puede estimarse en 875 Gwh.

En consecuencia, aunque el consumo de energía en el ciclo integral del agua no alcanza valores muy significativos, comparado con la producción total anual no es tampoco irrelevante y es evidente que el crecimiento de las demandas de agua conlleva un crecimiento de la demanda de energía por lo que la situación irá tornándose más crítica en el futuro pues aunque la política del agua trata de contrarrestar el crecimiento de la demanda con el uso eficiente del agua y la obtención de nuevos recursos, no cabe duda que estos incrementan el consumo energético.

El objetivo integrado de ambos sectores debería ser optimizar el uso eficiente del agua por los usuarios finales y el uso eficiente de la energía por los sistemas hídricos para lo cual resulta esencial mejorar la coordinación entre los sectores del agua y de la energía y tender a una concepción más integrada de la planificación y gestión de los recursos. La planificación hidrológica actualmente en fase de desarrollo puede ser un momento adecuado para coordinar ambas políticas sectoriales.

6. ACTUACIONES QUE SE ESTÁN DESARROLLANDO EN EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO.

a) Para el fomento de la energía hidroeléctrica.

En España está vigente en la actualidad, el Plan de Energías Renovables para el período 2005-2010 (PER). Este plan, constituye la revisión del anterior Plan de Fomento de Energías Renovables para el período 2000-2010. Con el PER, el Estado español pretende mantener el compromiso europeo de cubrir con fuentes de energías renovables como mínimo el 12% del consumo total de energía en 2010.

Los objetivos marcados en el PER para el área hidroeléctrica, suponen que para el año 2010, deba incrementarse la potencia hidroeléctrica en todo el territorio nacional, en 810 MW, de los que 450 MW, corresponden a objetivos para el área minihidráulica (potencia inferior a 10 MW), y 360 MW, a objetivos marcados APRA el área hidráulica (potencia entre 10 y 50 MW).

La puesta en funcionamiento de un aprovechamiento hidroeléctrico requiere, con carácter general, el otorgamiento previo de una concesión de aguas para uso hidroeléctrico por parte de la Administración Hidráulica competente. Por este motivo, el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) está desarrollando, en el contexto del Programa A.G.U.A., el Plan de Choque de Energías Renovables (2006-2010), que tiene como objetivo fundamental fomentar, entre otros, el incremento del potencial hidroeléctrico aprovechable en las Confederaciones Hidrográficas.

Entre las actuaciones que se están desarrollando en el marco del Plan de Choque, se encuentran las siguientes:

1.- Impulsar los concursos públicos de nuevos aprovechamientos hidroeléctricos en presas del Estado.

- De acuerdo con el estudio preliminar realizado en la DGA, se estima en 95 MW la potencia total adicional que podrá instalarse en 70 presas que resultan, a priori, viables para ser explotadas desde el punto de vista hidroeléctrico.
- En la actualidad, existe un Convenio entre el MARM y el IDAE (Entidad Pública Empresarial del MITYC), en el que se acometerán los correspondientes estudios de viabilidad y se llevarán a cabo las actividades necesarias para impulsar la tramitación administrativa de los aprovechamientos hidroeléctricos que resulten viables.

2.- Actuaciones no contempladas en el PER. Se está impulsando la tramitación administrativa de centrales con potencia superior a 50 MW y centrales reversibles.

3.- Medidas administrativas y de gestión para acelerar la puesta en funcionamiento de la potencia prevista. Se está desarrollando una modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R-DPH), con objeto de simplificar y acortar los plazos establecidos en los procedimientos para el otorgamiento de las concesiones de aguas para uso hidroeléctrico.

4.- Desarrollo de una aplicación informática que integrará toda la información hidroeléctrica de las Confederaciones Hidrográficas, de manera única y centralizada en el MARM. Esta aplicación permitirá el volcado de datos en la página web del MARM, de manera que cualquier usuario pueda disponer de los datos de las diferentes centrales hidroeléctricas y de las concesiones asociadas en tiempo real.

- b) Planes para el fomento de nuevos recursos y para la consecución del buen estado de las masas de agua.

Son de destacar el impulso de la desalación, de la reutilización, de la modernización de regadíos y del Plan Especial del Alto Guadiana para la recuperación de un acuífero sobreexplotado. La mayoría de ellos, a pesar de impulsar el ahorro y racionalidad del recurso hídrico, generan incrementos apreciables de consumo energético.

7. CONCLUSIÓN

Como resumen y conclusión, resulta imprescindible mantenerse en contacto continuo con el sector eléctrico, para poder atender y encauzar las demandas recíprocas, coordinando las actuaciones mutuas de planificación y gestión de los recursos respectivos.

Es necesario realizar estudios detallados para optimizar tanto el uso eficiente del agua como de la energía en los nuevos planes en desarrollo por el sector del agua.

La planificación hidrológica se plantea el reto nada sencillo de satisfacer las demandas con garantía para todos los usos, incluido el energético, y cumplir con las obligaciones ambientales de la Directiva Marco del Agua.