

## **ANEXO 2**

### **INFORME SOBRE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS Y DE LAS MEDIDAS DIRIGIDAS A PREVENIR, REDUCIR O PALIAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PES**



## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- EFECTOS ECONÓMICOS DE LAS SEQUÍAS SOBRE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DEL REGADÍO	2
3.- EFECTOS ECONÓMICOS DE LAS SEQUÍAS SOBRE LA PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA	3
4.- EFECTOS ECONÓMICOS SOBRE LA ACTIVIDAD DEL REGADÍO EN LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS SOBRE LAS MEDIDAS DEL PES	5

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción agrícola (años 1998 – 2002) (Fte: INE) .....	2
Tabla 2. Productividad agrícola y volumen desembalsado (Años 1998 – 2002) .....	3
Tabla 3. Producción hidroeléctrica .....	4
Tabla 4. Costes de bombeo .....	4
Tabla 5. Ingresos y costes de producción hidroeléctrica .....	5

---



## **INFORME SOBRE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS Y DE LAS MEDIDAS DIRIGIDAS A PREVENIR, REDUCIR O PALIAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PES**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

Este informe se redacta para dar respuesta al apartado k) del Anexo 1, de la Ley 9/2006 de 28 de Abril, en el que se determina el alcance mínimo del Informe de Sostenibilidad Ambiental del modo siguiente:

*“k) Un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa”.*

Por el propio enunciado puede concluirse que el informe se está refiriendo a planes o programas que contemplen proyectos o actuaciones de elementos físicos cuya ejecución comporta inversiones y costes significativos.

En estos casos tiene pleno sentido efectuar un análisis de la viabilidad económica, tanto de las alternativas contempladas como de las medidas previstas para contrarrestar los efectos negativos, poniendo en juego las inversiones y costes implicados y los beneficios esperados.

El PES contempla medidas de gestión (de previsión de sequías, de atenuación inducida o forzada de la demanda, de movilización de reservas de agua, de restricciones de suministro o de requerimientos ambientales) para minimizar los efectos de las sequías, que se aplican utilizando la capacidad del sistema hidráulico existente y la organización de gestión existente.

Son, por tanto, medidas que no implican inversiones adicionales y cuyos costes de operación no son tampoco adicionales, sino una parte de los costes de operación del sistema existente que sigue operando en situación de sequía, y esto no solo en lo referente a las actuaciones de movilización del agua sino a las propias de funcionamiento de los órganos de dirección, de toma de decisiones y de ejecución de las medidas del Plan Especial del Duero.

Las alternativas consideradas para seleccionar el programa de medidas, son también alternativas de medidas de gestión, a las que es aplicable lo dicho anteriormente.

Por su parte, las medidas para contrarrestar los efectos negativos de las medidas del propio PES, son a su vez medidas de gestión, cuyo contenido se traduce en la introducción de condiciones y limitaciones o exclusiones de aplicación de otras medidas del Plan, a las que asimismo es de aplicación lo indicado anteriormente.

En definitiva el PES contempla modos de gestionar el sistema en situación de sequía diferentes de los utilizados en situación de normalidad, tendentes a reducir, retrasar o acortar en el tiempo los efectos de las sequías, sin implicar inversiones adicionales ni costes de operación adicionales a los costes de operación propios del sistema.

En el binomio coste/beneficio característico del análisis de viabilidad económicas, el PES no implica costes adicionales por lo que no ha lugar a analizar la viabilidad económica de las alternativas contempladas o de las medidas para paliar los posibles efectos negativos de la aplicación del plan.

No obstante se considera conveniente recoger los aspectos relativos a los efectos económicos de las sequías sobre las actividades económicas como a continuación se presentan.

## **2.- EFECTOS ECONÓMICOS DE LAS SEQUÍAS SOBRE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DEL REGADÍO**

Para analizar los efectos directos de la sequía sobre la producción económica del regadío se han utilizado los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística referidos a producción agrícola entre los años 1998 y 2002.

Se realiza el análisis considerando aquellos cultivos predominantes en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, su superficie total de regadío (ha), así como su rendimiento en kg/ha. Los cultivos seleccionados son trigo, cebada, maíz, alfalfa y patata. A continuación se presenta una tabla con los datos extraídos.

**Tabla 1. Producción agrícola (años 1998 – 2002) (Fte: INE)**

		<b>AÑO 1998</b>	<b>AÑO 1999</b>	<b>AÑO 2000</b>	<b>AÑO 2001</b>	<b>AÑO 2002</b>
<b>TRIGO</b>	Superficie de regadío (ha)	34.928	52.971	50.464	28.848	53.485
	Rendimiento (kg/ha)	4.674	4.545	5.381	4.025	4.448
<b>CEBADA</b>	Superficie de regadío (ha)	103.088	99.748	107.471	78.806	99.114
	Rendimiento (kg/ha)	4.557	4.305	4.941	3.731	4.120
<b>MAIZ</b>	Superficie de regadío (ha)	107.676	106.845	124.797	136.014	126.396
	Rendimiento (kg/ha)	9.844	9.542	8.816	9.158	9.337
<b>ALFALFA</b>	Superficie de regadío (ha)	21.562	20.977	22.405	17.333	17.363
	Rendimiento en verde (kg/ha)	48.934	47.055	50.012	50.348	46.049
<b>PATATA</b>	Superficie de regadío (ha)	22.122	22.829	21.283	25.812	26.076
	Rendimiento (kg/ha)	36.679	39.286	39.632	38.250	38.736

Para la estimación de la productividad agrícola se han tenido en cuenta los precios estipulados por la Junta de Castilla y León para el año 2006 para que el análisis comparativo entre los sucesivos años se base en el mismo ratio.

Teniendo en cuenta que la afección a los regadíos en los años de sequía consiste en la reducción de la dotación de regadío (m<sup>3</sup>/ha) se ha considerado adecuado para la comparación entre los diferentes años la obtención de las productividades agrícolas globales, así como su relación con el volumen desembalsado en el mismo año. A continuación se presenta el resultado:

**Tabla 2. Productividad agrícola y volumen desembalsado (Años 1998 – 2002)**

AÑOS	Productividad (€/ha)	Volumen desembalsado (Hm3)
1998	1.311	4.267
1999	1.250	2.223
2000	1.267	2.770
2001	1.306	6.830
2002	1.202	2.128

Como se observa, la productividad guarda relación con el volumen desembalsado y ambos, a su vez, con los periodos de sequía en la cuenca como se puede observar en la evolución del índice de estado de la cuenca presentado en el PES.

Se puede comprobar como en años secos, como fueron el 2001/02 y 1998/99, se desembalsaron únicamente 2.128 Hm<sup>3</sup> y 2.223 Hm<sup>3</sup> respectivamente, y la productividad de los cultivos resultó de 1.202 €/ha y 1.250 €/ha. Sin embargo, en años húmedos como fueron 1997/98 y 2000/01 se desembalsaron 4.267 Hm<sup>3</sup> y 6.830 Hm<sup>3</sup> y la productividad de los cultivos ascendió a 1.311 €/ha y 1.306 €/ha. Aún así, se observa que las diferencias en la productividad agrícola no están excesivamente marcadas ya que las restricciones en la dotación de regadío que se han dado no han sido tan elevadas como para producir unos efectos económicos alarmantes relacionados con la producción agrícola.

Estas cifras son un reflejo de los efectos económicos directos sobre la producción agrícola de una sequía en la cuenca.

### **3.- EFECTOS ECONÓMICOS DE LAS SEQUÍAS SOBRE LA PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA**

Para analizar los efectos directos de la sequía sobre la producción hidroeléctrica se ha tenido en cuenta la explotación de las centrales de Iberdrola Generación, con 3.396 Mw de potencia instalada, que representa un 95% del total instalado en la cuenca del Duero y un porcentaje mayor de la producción. No se han tenido en cuenta las instalaciones portuguesas, tanto del tramo internacional como en territorio portugués.

La producción hidroeléctrica tiene una dependencia clara de los volúmenes que se turbinan, por lo que su variación es directa con la disminución o aumento de volúmenes disponibles en el año.

La producción hidroeléctrica es una actividad económica que depende de numerosos factores: disponibilidad de caudales, volúmenes excedentes en épocas de vertido, diferencial

de precio, necesidades del sistema eléctrico, etc.; por lo que puede variar sustancialmente entre años de similar hidrología.

La actividad de bombeo sirve para aumentar la Producción “natural”, al disponer de forma artificial de mayores volúmenes turbinables, aunque con un rendimiento inferior.

A continuación se compara la producción hidroeléctrica entre un año seco, un año medio y un año húmedo.

**Tabla 3. Producción hidroeléctrica**

	AÑO SECO		AÑO MEDIO		AÑO HUMEDO	
Producción (GWh)	2.975,0	49%	6.040,0	100%	10.486,5	174%
Bombeo (GWh)	938,1	180%	522,0	100%	451,9	87%
<b>Producción Total (GWh)</b>	<b>3.631,7</b>	<b>56,7%</b>	<b>6.405,4</b>	<b>100%</b>	<b>10.802,8</b>	<b>169%</b>

(\*) Se ha considerado un rendimiento medio del 0,7 para la Producción debida al Bombeo

Estos datos se han calculado en base a valores medios históricos aunque en la serie hay años más extremos que los reflejados. Como ejemplo reciente, en 2005 la Producción Total fue de 3.259 GWh con un consumo de Bombeo de 1.214 GWh.

Para el cálculo de los ingresos por producción se ha considerado un precio medio anual que engloba la retribución de los diferentes modos de explotación de las centrales (fluyente, regulación y puntas), así como de los servicios complementarios retribuidos que prestan al sistema eléctrico.

El coste medio de bombeo se ha calculado promediando los precios de adquisición de energía en horas valle y festivos a lo largo del año.

**Tabla 4. Costes de bombeo**

	SECO	MEDIO	HUMEDO
<b>Ingresos medios (€/MWh)</b>	80	70	60
<b>Coste medio bombeo (€/MWh)</b>	40	38	35

Los ingresos por producción hidroeléctrica, y los costes de compra de energía por la actividad de Bombeo en cada año Tipo se reflejan en la Tabla siguiente.

**Tabla 5. Ingresos y costes de producción hidroeléctrica**

	SECO	MEDIO	HUMEDO
Ingresos Producción ( Millones €)	290,5	448,4	648,2
Coste Bombeo (Millones €)	37,5	19,8	15,8
<b>Diferencia</b>	<b>253,0</b>	<b>428,5</b>	<b>632,4</b>

#### **4.- EFECTOS ECONÓMICOS SOBRE LA ACTIVIDAD DEL REGADÍO EN LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS SOBRE LAS MEDIDAS DEL PES**

Las alternativas contempladas para la selección de las medidas de gestión del PES se han centrado, básicamente, en diferentes hipótesis sobre parámetros relacionados con las restricciones de suministro, considerando las prioridades a la hora de aplicar las restricciones, la fase de la sequía en la que se aplican y la cuantía de estas restricciones.

Aparte de la alternativa cero, de no actuación, las alternativas analizadas se han centrado en dos, diferenciadas en la existencia o no de restricciones a los requerimientos hídricos mínimos por razones ambientales fijados en el Plan Hidrológico y en la cuantía y fase de la sequía de aplicación de estas restricciones.

Las dos alternativas de actuación, supondrían una mejora adicional a la alternativa cero, al tener por objeto, reducir, retrasar y recortar en el tiempo los efectos de la sequía.

La valoración de los efectos económicos de ambas alternativas sobre la actividad del regadío está directamente relacionada con los volúmenes de agua que se consiguen suministrar al regadío a lo largo de todos los años de la sequía en cada alternativa.

En términos generales la alternativa 1 – no aplicación de restricciones a los requerimientos hídricos mínimos ambientales – supondría menor aportación de agua al regadío en situación de sequía.

En el apartado 2 del presente anejo se relaciona la productividad de los regadíos con los volúmenes desembalsados en diferentes años, de lo que se deduce que una disminución de volúmenes desembalsados lleva consigo una disminución, no excesivamente marcada, de la productividad.

La alternativa 2 supondría una mayor aportación de agua al regadío en situación de sequía, por lo tanto, se obtendrían productividades mayores que las de la alternativa 1, disminuyéndose las pérdidas económicas en el regadío. Sin embargo, al disminuir la aportación de agua para cubrir los requerimientos ambientales, se permitiría un deterioro en las masas de agua y sería necesaria una inversión económica para la recuperación de las mismas. En la actualidad no existen estudios que determinen la cuantía de las pérdidas ocasionadas por una disminución en los requerimientos ambientales, cuestión que queda postpuesta para la próxima actualización del Plan.