



**INFORME DE VIABILIDAD**

**“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS DEL CANAL BAJO DEL ALBERCHE  
(TOLEDO)”**

A LOS EFECTOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS  
(según lo contemplado en la Ley 11/2005, de 22 de Junio, por la que se modifica la Ley 10/2001,  
de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional)

**DATOS BÁSICOS**

Título de la actuación:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS DEL CANAL BAJO DEL ALBERCHE (TOLEDO)

En caso de ser un grupo de proyectos, título de los proyectos individuales que lo forman:


El envío debe realizarse, tanto por correo ordinario como electrónico, a:

- En papel (copia firmada) a

Gabinete Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad  
Despacho A-305  
Ministerio de Medio Ambiente  
Pza. de San Juan de la Cruz s/n  
28071 MADRID

- En formato electrónico (fichero .doc) a:

[sgtyb@mma.es](mailto:sgtyb@mma.es)

**1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.**



Se describirá a continuación, de forma sucinta, la situación de partida, los problemas detectados y las necesidades que se pretenden satisfacer con la actuación, detallándose los principales objetivos a cumplir.

1. Problemas existentes (señalar los que justifiquen la actuación)

- **Infraestructura de la zona regable cada vez más deteriorada, debido a su antigüedad.**
- **Sistema de riegos antiguo (a pie), poco eficiente.**
- **Necesidad de captar agua del río Tajo en época de sequías mediante una instalación provisional.**

2. Objetivos perseguidos

- **Ahorro de agua**
- **Mayor eficiencia de riego**
- **Aumentar la competitividad de las explotaciones**
- **Mayor calidad en el suministro**
- **Evitar los retornos de agua de riego con el arrastre de fertilizantes**

#### ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES.

Se realizará a continuación un análisis de la coherencia de los objetivos concretos de la actuación (descritos en 1) con los que establece la planificación hidrológica vigente.

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida

1. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado ecológico de las masas de aguas superficiales, subterráneas, de transición o costeras?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**El riego por aspersión es más eficiente, y contribuye a un ahorro en el uso de fertilizantes.**

2. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna, hábitats y ecosistemas acuáticos, terrestres, humedales o marinos?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco



- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Debido a lo expuesto en el punto anterior.**

3. ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción de los m<sup>3</sup> de agua consumida por persona y día o de los m<sup>3</sup> de agua consumida por euro producido de agua?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Se prevé una reducción importante en el consumo de agua, debido al paso de riego a pie a aspersión, y a la disminución de pérdidas por fugas en el canal y acequias. Pues el canal principal se reviste y las acequias pasan a tuberías.**

4. ¿La actuación contribuye a promover una mejora de la disponibilidad de agua a largo plazo y de la sostenibilidad de su uso?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Sí, pero gracias a actuar sobre la demanda de riegos, que se reducirá, y permitirá disponer de recursos para otros fines.**

5. ¿La actuación reduce las afecciones negativas a la calidad de las aguas por reducción de vertidos o deterioro de la calidad del agua?

- g) Mucho
- h) Algo
- i) Poco
- j) Nada
- k) Lo empeora algo
- l) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Sí, al ser el riego más eficiente, y disminuir de forma considerable los retornos de agua, que llevan consigo arrastres y fertilizantes.**

6. ¿La actuación contribuye a la reducción de la explotación no sostenible de aguas subterráneas?

- g) Mucho
- h) Algo
- i) Poco
- j) Nada



- k) Lo empeora algo
- l) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**La actuación no está relacionada con el régimen de explotación de las aguas subterráneas.**

7. ¿La actuación contribuye a la mejora de la calidad de las aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

8. **Sí, por los mismos motivos que el punto 5; al disminuir los retornos, que en parte pueden infiltrarse en el terreno.**

9. ¿La actuación contribuye a la mejora de la claridad de las aguas costeras y al equilibrio de las costas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**La actuación no tiene incidencia sobre la costa.**

9. ¿La actuación disminuye los efectos asociados a las inundaciones?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Ligeramente, porque, al disminuir los retornos, los arroyos y desagües de la zona llevarán menos agua en campaña de riegos. El agua, con los abonos que arrastra procedentes de las parcelas de regadío, ocasiona un crecimiento extraordinario de la vegetación en los cauces (en modo alguno sería así de manera natural, de no existir la zona regable) y disminuye, por tanto, su capacidad hidráulica. Al disminuir el consumo de agua, es previsible que este efecto se atenúe.**

10. ¿La actuación colabora a la recuperación integral de los costes del servicio (costes de inversión, explotación, ambientales y externos)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:



**Los costes de inversión se repercutirán sobre los beneficiados según lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Aguas. Los costes de funcionamiento y conservación también se repercutirán según la misma Ley. En cuanto al aspecto ambiental, no cabe sino hablar de clara mejoría respecto a la situación actual.**

11. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y regulación de recursos hídricos en la cuenca?
- a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Sí, pero gracias a actuar sobre la demanda de riegos, que se reducirá, y permitirá disponer de recursos para otros fines.**

12. ¿La actuación contribuye a la conservación y gestión sostenible de los dominios públicos terrestres hidráulicos y de los marítimo-terrestres?
- a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**Ligeramente, porque, al disminuir los retornos, los arroyos y desagües de la zona llevarán menos agua en campaña de riegos. El régimen de los cauces en zonas regables con riego poco eficiente se ve alterado respecto a la situación previa a la zona regable, ya que en la época seca llevan agua procedente de pérdidas en las conducciones y de retornos de riego, que además llevan arrastres de fertilizantes. Todo ello lleva a un desarrollo de la vegetación en los cauces excesivo respecto a su situación natural. Así pues, este efecto se verá significativamente atenuado.**

13. La actuación colabora en la asignación de las aguas de mejor calidad al abastecimiento de población?
- a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**La actuación no afecta a la calidad de aguas para abastecimiento de la población.**

14. ¿La actuación contribuye a la mejora de la seguridad en el sistema (seguridad en presas, reducción de daños por catástrofe, etc)?
- a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho



Justificar la respuesta:

**El desarrollo extraordinario de la vegetación en los cauces (según lo expuesto en el punto 12), conlleva la pérdida de la capacidad hidráulica de los mismos, lo que puede provocar inundaciones. Dado que se prevé una disminución en el caudal de los cauces de la Zona regable en campaña de riegos, la actuación contribuye a la mejora ante inundaciones.**

15. ¿La actuación contribuye al mantenimiento del caudal ecológico?
- a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

**La actuación no está relacionada con el caudal ecológico.**

16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?
- a) Texto Refundido de la Ley de Aguas
  - b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional
  - c) Programa AGUA
  - d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

Justificar la respuesta:

**Es coherente con el Texto Refundido de la Ley de Aguas; las obras contribuyen a un ahorro de agua y su coste será repercutido a los beneficiados según el artículo 114 de la Ley**

**La Modernización de Regadíos del Alberche figura en el Anexo II del Plan Hidrológico, que en su artículo 35.3 dice: “En aplicación de las previsiones establecidas en los Planes Hidrológicos de cuenca, el Gobierno desarrollará durante el periodo 2001-2008 las inversiones que se relacionan en el anexo II de la presente Ley”**

**ES coherente fundamentalmente con uno de los conceptos del Programa Agua, que dice: “El Programa A.G.U.A. aporta agua, en cada caso, con el menor coste económico posible, y promueve la eficiencia en el uso del agua, potenciando medidas de ahorro en su consumo”**

**El Programa A.G.U.A. desarrolla actuaciones ligadas a la gestión, reutilización y al ahorro de agua, con perjuicio mínimo para la estructura y condiciones de los ríos, sus desembocaduras o el litoral costero, y contribuye a la regeneración ambiental del dominio público hidráulico y marítimo y de los ecosistemas asociados a los mismos.**

**En cuanto a la Directiva Marco, es coherente con el artículo 1 de la misma dice:**

**“El objeto de la presente Directiva es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que:**

**b) promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles;**

**e) contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías,**



**y que contribuya de esta forma a:**  
**- garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado**

En el caso de que se considere que la actuación no es coherente con este marco legal o de programación, se propondrá una posible adaptación de sus objetivos.





### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma clara y concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación, un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.

#### 1.- ENCUADRE REGIONAL DE LA ZONA EN ESTUDIO Y ESQUEMA FUNCIONAL

La zona regable incluida en este proyecto está situada entre los embalses de Cazalegas (Río Alberche) y Azután (Río Tajo), y entre las márgenes izquierda del Canal Bajo, que nace en el primer embalse citado, y las derechos de ambos ríos, respectivamente. Abarca terrenos pertenecientes a los municipios de Cazalegas, Pepino, San Román de los Montes, Talavera de la Reina, y Calera y Chozas, todos ellos en la provincia de Toledo..

La altitud oscila entre los valores 384 aprox. del embalse de Cazalegas, y la 355 de la zona de riego de la cola del Canal Bajo.

La zona se ubica en las hojas del M.T.N. a escala 1:50.000 602, 626 y 627.

#### ESQUEMA FUNCIONAL

La Zona regable del Alberche se abastece desde el río del mismo nombre. La toma se sitúa en el embalse de Cazalegas, No obstante, en situación de sequía, es posible captar agua desde el río Tajo, mediante una elevación provisional.

#### 2.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

*El Canal Bajo del Alberche suministra agua a unas 9.600 Ha. Tiene una antigüedad cercana a los setenta años, y no se ha ejecutado obra de modernización alguna en el mismo. Si se ha podido regar ha sido por las constantes labores de mantenimiento de la infraestructura.*

La arteria hidráulica principal de la zona regable es el Canal Bajo del Alberche, de 37,2 km de longitud, que discurre en su totalidad al descubierto. Su sección va disminuyendo de cabecera hasta cola, de modo que se divide en seis tramos, cuyas características geométricas se resumen en la tabla siguiente.

TRAMO	LONGITUD m	PENDIENTE	BASE INF. m	BASE SUP. m	ALTURA TOTAL (m)	TALUD CAJEROS
1	12.485	0,0001	3,600	9,225	2,25	1,25 x 1
2	1.800	0,0001	2,400	8,025	2,25	1,25 x 1
3	6.415	0,0002	1,200	6,820	2,25	1,25 x 1
4	5.120	0,0008	0,750	4,750	1,60	1,25 x 1
5	4.630	0.0008	0,560	3,810	1,30	1,25 x 1
6	6.676*	0,0007*	0,724*	2,500*	0,71*	1,25 x 1*

\* Valores deducidos de los trabajos topográficos para el proyecto

El Canal está revestido en hormigón, pero en la mayor parte de su longitud está deteriorado y agrietado, por lo que el proyecto prevé una reparación del mismo.



Prácticamente toda la zona regable se encuentra en la margen izquierda. La margen derecha cuenta con una superficie menor, que se nutre de tomas directas del Canal Bajo, conectadas con los grupos de bombeo correspondientes.

Se muestra a continuación la superficie regable de los proyectos originales por acequias, y las superficies ubicadas en la margen derecha del canal que disponen de tomas en el mismo.:

<b>MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>SECTOR</b>	<b>ACEQUIAS (P.K. CBA)</b>	<b>CAUDAL (l/s)</b>
I	1 (5,300)	180
II	2 (7,536)	700
III	5 (9,468)	180
IV	6 (11,460)	140
V	7 (13,120)	120
	A (14,080)	40
	8 (14,700)	600
	9 (16,066)	140
VI	10 (17,430)	60
	11 (18,453)	580
VII	12 (19,760)	1.400
VIII	14 (22,015)	40
	15 (22,830)	100
	16 (23,540)	280
IX	26 (25,400)	1.300
X	24 (30,450)	380
XI	<i>Acequias 1 a 9 del sector XI (tramo de ampliación del Canal a partir del p.k. 30,450)</i>	<i>Sin información</i>
<b>MARGEN DERECHA</b>		
<b>TOMAS</b>	<b>CAUDAL (l/s)</b>	
T1	240	
T2	27	
T3	61	
T4	29	
T5	17	
T6	101	
T7	37	
T8	30	
T9	36	
T10	7	
T11	7	
T12	8	
T13	5	
T14	1	
T15	80	
T16	8	
T17	5	
T18	55	
T19	<i>Sin información</i>	
T20		

Según el Estudio de Alternativas de 2005, se consume actualmente una media de 85 hm<sup>3</sup> para el regadío de la zona, que equivale a una dotación de 8.805 m<sup>3</sup>/ha, cifra que indica la excesiva aportación de agua para el tipo de cultivo que se está regando, con una eficiencia global del



51,5%

### 3.- SOLUCIÓN ADOPTADA Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto contempla las siguientes obras:

1. Entubación de las acequias 1 a 9 (sectores I a VI), hasta su intersección con la zona urbanizable o urbana según el Plan de Ordenación Municipal de Talavera de la Reina y/o Pepino.
2. Puesta en riego por aspersión de los sectores VII a XI, mediante siete redes de riego independientes que funcionarán a la demanda.
3. Instalación de los grupos de bombeo necesarios para cada una de las redes anteriores, con el fin de suministrar las presiones y caudales adecuados. Estos equipos irán asociados a las balsas de cabecera desde las que se regulará el volumen de agua de las redes correspondientes.
4. Construcción de cuatro balsas para los sectores VII a XI, para regular diariamente el volumen aplicado en las redes desde sus cabeceras. Las siete redes anteriormente mencionadas se repartirán entre estas balsas, habiendo como media dos redes por balsa.
5. Obras de control en las tomas de la margen derecha del Canal Bajo.
6. Reparación del revestimiento del Canal Bajo del Alberche en todo su trazado.
7. Sustitución de la actual elevación Tajo-Canal Bajo por el arroyo de Las Parras por una impulsión en tubería continua.

Los datos principales del proyecto se resumen a continuación.

#### **SUPERFICIES**

Total zona regable según elenco C.H.T.: 9.631 ha

#### **MARGEN IZQUIERDA**

Superficie total inventariada: 8.877 ha

Zona afectada por la entubación de acequias existentes: 2.585 ha

Zona afectada por la conversión a riego por presión forzada.....5.508 ha

Diferencia (zona POM + zonas ya no regables): 784 ha

#### **MARGEN DERECHA**

Superficie total inventariada: .. 753 ha

Zona afectada por las obras en Canal Bajo para control y medida: 753 ha

#### **DATOS GENERALES DE LAS REDES**

##### **REDES ENTUBADAS (PRESIÓN NATURAL)**

Nº de redes: 9

Presión mínima en las tomas de las redes entubadas: 1,0 m.

Caudales en las tomas: 20-80 l/s

##### **REDES POR PRESIÓN FORZADA**

Nº de redes: 7



Presión mínima en hidrante en general: 40 m  
 Caudales en hidrantes: 18-42 l/s (medio: 18 l/s)  
 Tamaño medio de agrupación: 10-15 ha

**REGULACIÓN Y ELEVACIÓN PARA LAS REDES POR PRESIÓN FORZADA**

Forma de regulación: Diaria, mediante balsas de acumulación con alimentación directa desde el Canal Bajo, por gravedad.

Nº de balsas: 4  
 Correspondencia redes/balsas: Balsa 1, redes 1 y 2  
 Balsa 2, redes 3 y 4  
 Balsa 3, red 5  
 Balsa 4, redes XI-1 y XI-2

Volúmenes de regulación: Total: 182.179 m<sup>3</sup>  
 Balsa 1: 47.000 m<sup>3</sup>  
 Balsa 2: 47.000 m<sup>3</sup>  
 Balsa 3: 40.650 m<sup>3</sup>  
 Balsa 4: 47.529 m<sup>3</sup>

Forma de elevación: Bombas de cámara partida, con toma directa de las balsas.

Caudales, presiones, alturas y potencias de las bombas proyectadas:

	BOMBAS PRINCIPALES			BOMBAS AUXILIARES			BOMBAS "JOCKEY"		
	Nº grupos	Qindividual	H	Nº grupos	Qindividual	H	Nº grupos	Qindividual	H
RED 1	4+1	125	47	3	20	47			
RED 2	5+1	406	41	3	100	41	2	18	41
RED 3	4+1	175	49	3	36	49	1	18	49
RED 4	5+1	320	49	2	100	49	2	25	49
RED 5	5+1	372	51	2	100	51	2	25	51
RED S.XI 1	4+1	74	93	3	20	93			
RED S.XI 2	5+1	127	61	3	50	61	1	18	61
	BOMBAS PRINCIPALES		BOMBAS AUXILIARES		BOMBAS "JOCKEY"				
	Nº grupos	POTENCIA (CV)	Nº grupos	POTENCIA (CV)	Nº grupos	POTENCIA (CV)			
RED 1	4+1	125	3	25					
RED 2	5+1	340	3	100	2	20			
RED 3	4+1	180	3	40	1	20			
RED 4	5+1	300	2	100	2	25			
RED 5	5+1	425	2	100	2	30			
RED S.XI 1	4+1	125	3	50					
RED S.XI 2	5+1	150	3	60	1	25			



### **IMPULSIÓN DE EMERGENCIA RÍO TAJO-CANAL BAJO DEL ALBERCHE**

Longitud de la impulsión:	3.750 m
Tubería de impulsión:	Doble PRFV PN-10/6 DN-1600 SN-5000
Caudal de la impulsión:	7.000 l/s
Altura manométrica de impulsión:	25 m
Desnivel topográfico:	18 m
Nº de bombas:	5+1
Potencia de cada bomba:	400 kW
Tipo de bomba:	Sumergida en cántara, tipo aguas residuales

#### **6.2.- Cartografía y topografía**

Como cartografía general se ha utilizado la base ortofotográfica del SIGPAC, perteneciente al MAPA, con su correspondiente modelo digital del terreno, que da curvas de nivel cada 5 m, con un error en las medidas altimétricas de +/- 1,25 m.

Esta base cartográfica se ha utilizado para la distribución de obras generales y para el cálculo de las redes de riego a presión.

Para el diseño de las balsas, estaciones de bombeo y cálculo de la entubación de acequias 1 a 9, así como de la impulsión del Tajo al Canal Bajo, se han realizado trabajos topográficos de detalle, mediante sistema GPS de alta precisión y siempre dentro de la base de referencia U.T.M.

Los listados de puntos levantados para estos diferentes trabajos figuran en el anejo 15.

#### **6.3.- Entubación de acequias 1 a 9**

Se sustituirán las actuales acequias por tuberías que funcionarán a baja presión. Estas tuberías discurrirán por la misma traza de las acequias, enterradas bajo la solera de las mismas, a una distancia de la generatriz superior en torno a 0,80-1,00 m, mediante zanjas debidamente ejecutadas (ver planos correspondientes).

##### **6.3.1.- Tuberías de transporte y reparto**

Se parte de los caudales de cabecera de las acequias actuales:

<b>ACEQUIA</b>	<b>CAUDAL EN CABECERA (l/s)</b>
1	180
2	700
2 <sup>a</sup>	40
2B	140
5	180
5B	40
5C	40
6	140
6 <sup>a</sup>	60
7	120
A	40
8	600
9	140

NOTA: las acequias designadas con número y letra son ramificaciones de la principal designada con el mismo número.



Es obvio que habrá tomas directas con caudales mayores si las superficies de riego son grandes o hay varios propietarios. Para el cálculo de las tuberías los mayores caudales considerados en las tomas son de 40 l/s; para compensar la posibilidad de la existencia de caudales mayores y asegurar la capacidad de la red, se supone que todo el caudal de cabecera irá a parar a las tomas de cola, estando la mitad del mismo distribuido en tomas de 40 l/s en las últimas tomas, y en tomas de 20 l/s en las inmediatamente anteriores. En el caso en el que las tuberías proyectadas no sean el final de las acequias sino únicamente el final de la modernización y el riego continúe mediante las acequias actuales, se ha estimado el caudal a entregar en estas acequias proporcionalmente a las superficies servidas a partir del final de la modernización con respecto al total.

En las tablas siguientes se establecen las diferentes tuberías proyectadas para cada una de las acequias.

### **ACEQUIA 1**

Se trata de una conducción sin ramificaciones, que será entubada de forma telescópica en toda su longitud hasta su desagüe a cauce natural.

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
500	PRFV PN-10 SN-5.000	843
450	PEAD PN-10	557
400	PEAD PN-10	516
315	PEAD PN-10	561
200	PEAD PN-10	340
160	PEAD PN-10	534*

\*Conducción final a desagüe

### **ACEQUIA 2**

En este caso la acequia, y por tanto la futura tubería, sí sufre ramificaciones, llegando a tener la acequia 2 un eje principal y dos ramales (2ª y 2B).

#### **RAMAL PRINCIPAL**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
700	PRFV PN-10 SN-5.000	253
600	PRFV PN-10 SN-5.000	1.227
500	PRFV PN-10 SN-5.000	79*

\*En cola verterá 440 l/s al tramo de acequia no modernizado

#### **ACEQUIA 2ª**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
315	PEAD PN-10	498
250	PEAD PN-10	935*

\*En el final coinciden una toma de riego y el desagüe a cauce natural

#### **ACEQUIA 2B**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
500	PRFV PN-10 SN-5.000	295
400	PEAD PN-10	1.278
315	PEAD PN-10	161*

\* En cola verterá 80 l/s al tramo de acequia no modernizado



### **ACEQUIA 5**

También en este caso se trata de una conducción ramificada.

#### **RAMAL PRINCIPAL**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
500	PRFV PN-10 SN-5.000	341
400	PEAD PN-10	1.453
250	PEAD PN-10	74*

\*En cola verterá 40 l/s al tramo de acequia no modernizado

### **ACEQUIA 5B**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
250	PEAD PN-10	384
200	PEAD PN-10	65
160	PEAD PN-10	296*

\*Conducción final a desagüe

### **ACEQUIA 5C**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
250	PEAD PN-10	558
160	PEAD PN-10	25*

\*Conducción final a desagüe

### **ACEQUIA 6**

Consta de un eje principal y una ramificación (6ª).

#### **RAMAL PRINCIPAL**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
500	PRFV PN-10 SN-5.000	955
315	PEAD PN-10	1.080*

\*En cola verterá 60 l/s al tramo de acequia no modernizado

### **ACEQUIA 6ª**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
450	PEAD PN-10	235
400	PEAD PN-10	563
315	PEAD PN-10	311
160	PEAD PN-10	3*

\*En cola, conducción final a desagüe

### **ACEQUIA 7**

Se trata de conducción única, que termina en el tramo que no se va a modernizar.

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud (m)</b>
400	PEAD PN-10	994
315	PEAD PN-10	581*

\*En cola verterá 20 l/s a la zona no modernizada

### **ACEQUIA A**

También carece de ramificaciones a considerar. Se modernizará íntegramente, por lo que su extremo final es un desagüe a cauce natural.



Diámetro nominal	Material	Longitud (m)
315	PEAD PN-10	49
250	PEAD PN-10	190
200	PEAD PN-10	541
160	PEAD PN-10	85*

\*Desagüe en cola a cauce natural

### **ACEQUIA 8**

Ramal único, que desemboca en la zona no modernizada. Se propone entubarla mediante un único material y diámetro.

Diámetro nominal	Material	Longitud (m)
600	PRFV PN-10 SN-5.000	794

\*En cola verterá 560 l/s a la zona no modernizada

El caudal de cabecera es prácticamente todo para la zona no modernizada en esta acequia, por lo que puede decirse que esta obra está destinada fundamentalmente a la conducción.

### **ACEQUIA 9**

Diámetro nominal	Material	Longitud (m)
400	PEAD PN-10	607
315	PEAD PN-10	570
200	PEAD PN-10	17*

\*En cola verterá 60 l/s a la zona no modernizada

### **6.3.2.- Obras de toma en Canal Bajo y cabecera de acequias**

En la cabecera de cada acequia que parte del Canal Bajo se ejecutarán las correspondientes obras de toma en la margen izquierda del canal. Estas obras de cabecera consistirán básicamente en lo siguiente:

- Compuerta de corte plana en la margen izquierda del Canal Bajo para la derivación a la acequia a entubar.
- Tramo de transporte bajo el camino de servicio del Canal hacia las compuertas de regulación automáticas. Este tramo irá en algunos casos en tubería en carga y en otros en forma de canal en lámina libre, según la disponibilidad de espacio al otro lado del camino, en el que se ubicarán los dispositivos (compuertas) de regulación.
- En el caso de que el tramo anterior sea tubería, seguirá al otro lado del camino una arqueta de rotura de carga, conectada a compuerta de regulación de nivel aguas abajo, que dejará pasar o no agua en función de la demanda en la arqueta de carga, más adelante descrita, de la tubería. En caso de transporte bajo el camino mediante canal no existirá esta arqueta y tampoco la compuerta a ella asociada.
- Tramo en canal de dimensiones adecuadas al caudal máximo de diseño, que finalizará en las compuertas de módulos de máscara, que aseguran un caudal constante si el calado se mantiene dentro de unos límites.
- Estas compuertas permitirán el paso del agua (regulando el caudal) a la arqueta de





entrada en carga de la tubería que sustituye a la acequia. La arqueta será de dimensiones en planta en torno a 2x2 m ó 3x3 m según los caudales empleados, y su profundidad será variable, generalmente dentro del intervalo 3-4 metros.

La cota de la lámina de agua en estas arquetas será el origen de la línea piezométrica en las tuberías. Se ha procurado una distancia vertical suficiente entre dicha lámina y la tubería saliente de la arqueta para evitar la formación de remolinos y entrada de aire en las conducciones.

Canales y arquetas en estas obras de toma se diseñan en hormigón armado HA-30 con acero B500S.

Es importante destacar el tipo y número de compuertas que se colocará en cada toma, ya que se trata de elementos de coste económico relativamente elevado. Se resume en la tabla siguiente.

ACEQUIA	COMPUERTAS		
	1	2	3
1	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática modulable para 180 l/s	
2	- 2 comp planas de corte	- Compuerta automática modulable para 650 l/s. - Compuerta automática modulable para 60 l/s	
5	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática de nivel constante aguas abajo	- Compuerta automática modulable para 180 l/s
6	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática de nivel constante aguas abajo	- Compuerta automática modulable para 150 l/s
7	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática modulable para 120 l/s	
A	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática modulable para 60 l/s	
8	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática modulable para 550 l/s - Compuerta automática modulable para 60 l/s	
9	- Compuerta plana corte	- Compuerta automática de nivel constante aguas abajo	- Compuerta automática modulable para 150 l/s - Compuerta automática modulable para 30 l/s

Para conseguir un calado en el Canal Bajo que asegure a su vez el calado en las tomas de las acequias y el correcto funcionamiento de estos sistemas, así como el caudal suficiente hacia las tuberías, es necesaria la instalación de compuertas de nivel constante aguas arriba en el propio canal. Concretamente se colocarán dos compuertas de este tipo, una aguas abajo de la acequia 2, aproximadamente en el p.k. 7,640, que servirá para las acequias 1 y 2, y otra tras la toma de la acequia 8, en el p.k. 14,800, para las acequias 5 a 8.



Las acequias 7, A y 8 se encuentran en un tramo común de 1.580 metros de longitud, por lo que con facilidad, dada la escasa pendiente del Canal Bajo, la compuerta asegurará un calado suficiente en caso de necesidad a las tres. La acequia 6 estará a 3.340 m de la compuerta, y la acequia 5 a 5.332 m. Teniendo en cuenta que la 6 requiere una elevación de calado de 28 cm sobre el teórico normal y la 5 de 26 cm, habrá que tarar la compuerta de tal manera que se asegure ese calado mínimo en las derivaciones hacia ambas acequias.

### **6.3.3.- Obras intermedias en las conducciones**

Se trata únicamente de válvulas de corte y de tomas de riego.

Las válvulas de corte únicamente se instalarán en las acequias de gran longitud, como elementos de seguridad ante posibles roturas u otras incidencias.

En cuanto a tomas de riego, estarán constituidas por las siguientes piezas:

- Pieza especial en T insertada en la tubería principal (diámetro principal variable/diámetro de derivación 150 ó 200 mm).
- Ya en la derivación, tubería de salida DN-150 ó 200, cuya longitud se estima en 2,0 m con un codo de 90° y una válvula de mariposa DN-150 ó 200.

En general las tomas requieren un caudal de 20 l/s, si bien hay casos en los que se exige un valor mayor, que puede llegar a 80 l/s si corresponde a varios propietarios o a parcelas muy grandes.

Esta tubería irá a parar a una arqueta con un vertedero que indicará el caudal saliente, que se podrá regular mediante la válvula de mariposa. Para mayor aclaración, ver plano correspondiente a las tomas de riego.

Al diseñar estas redes se ha procurado que la piezométrica dinámica esté por encima de 1,0 m sobre la cota de la toma actual, con el fin de tener siempre un sobrante de carga que asegure el buen funcionamiento de la red; en función de las presiones disponibles en esas tomas se instalarán válvulas y conducciones de salida bien DN-150, bien DN-200, como queda justificado en el anejo de cálculos hidráulicos (anejo 4).

### **6.3.4.- Obras de final de conducción**

En algunos casos las tuberías instaladas vierten directamente a un cauce natural. En ellas, en la obra final se colocará una válvula de corte para vaciar la tubería cuando se requiera, que dará paso a una tubería de desagüe (PEAD DN-160 PN-10) de mayor o menor longitud, que verterá directamente en el cauce en el que desagua la acequia actual.

En los casos en los que la tubería sea el final de la modernización pero no de la conducción, se ha de ceder el caudal correspondiente al tramo de acequia no modernizado, y debe procurarse que ese caudal cedido sea controlado, para evitar vaciados en la tubería y problemas de succión y entradas de aire, así como asegurar caudales cedidos controlados.

A continuación se resume el tipo de obra en cada caso.

#### ACEQUIA 1

Válvula de desagüe DN-150.



### ACEQUIA 2

Es un caso de difícil regulación, ya que se trata de un caudal elevado y una carga disponible en cola, en las condiciones de diseño dinámicas, pequeña.

Para moderar en lo posible el vertido a la acequia se recurrirá al escurrimiento por orificio, de tal manera que la salida de agua se producirá por una tubería colocada en una pequeña torreta de rotura de carga, con un orificio vertiente a la acequia actual que será un pequeño tramo de tubería PRFV DN-500.

### ACEQUIA 2<sup>a</sup>

Válvula de desagüe DN-150.

### ACEQUIA 2B

La cesión se hará mediante una boca de riego limitadora de caudal a baja presión, DN-200.

### ACEQUIA 5

La cesión se hará mediante una boca de riego limitadora de caudal a baja presión, DN-200.

### ACEQUIAS 5B Y 5C

Válvula de desagüe DN-150.

### ACEQUIA 6

La cesión se hará mediante una boca de riego limitadora de caudal a baja presión, DN-200.

### ACEQUIA 6<sup>a</sup>

Válvula de desagüe DN-150.

### ACEQUIA 7

La cesión se hará mediante una boca de riego limitadora de caudal a baja presión, DN-150.

### ACEQUIA A

Válvula de desagüe DN-150.

### ACEQUIA 8

Es un caso similar al que se produce en la acequia 2 por el elevado valor del caudal. Sin embargo, en esta ocasión contamos con una presión residual lo suficientemente elevada como para poder regular el paso con un tipo de válvula más adecuado para esta función: válvula de chorro múltiple, que en este caso será DN-500.

### ACEQUIA 9

La cesión se hará mediante una boca de riego limitadora de caudal a baja presión, DN-200.

## 6.4.- Redes de riego a presión para los sectores VII a XI

### **6.4.1.- Introducción. Datos y características generales de las redes**

Los sectores VII a XI se regarán una vez realizado el proyecto mediante aspersión. Para ello se ejecutarán siete redes de tuberías asociadas a las cuatro balsas proyectadas. La asociación será como sigue:

REDES Y SUPERFICIES (ha)	SUP. TOTAL
--------------------------	---------------



BALSA 1	Red 1: 325	Red 2: 1.521				1.846
BALSA 2			Red 3: 490	Red 4: 1.172		1.662
BALSA 3					Red 5: 1.383	1.383
BALSA 4 (S-XI)	Red XI- 1: 184	Red XI- 2: 2:433				617

El presente proyecto abarca el diseño de las redes hasta hidrante o toma de agrupación; se ha dividido la zona regable en agrupaciones, procurándose que su tamaño esté comprendido entre 10 y 15 ha; en pocos casos se llega a tamaños mucho más pequeños o mucho más grandes. Los extremos son 1,15 ha y 33,12 ha.

Cada hidrante estará formado por una válvula hidráulica con contador, limitador de caudal y regulador de presión, así como válvula de corte manual y filtro cazapiedras.

Las condiciones de servicio de cada toma de agrupación vienen definidas por los siguientes parámetros:

- Presión de servicio, que será de 40 m antes del hidrante. Algunas agrupaciones que tienen cotas topográficas elevadas y/o están muy alejadas de la cabecera, obligan a que en el resto de la red haya un exceso de presión y energía, por lo que se les asigna una presión de consigna menor (35 m). Se asume que en estas parcelas pueda haber ciertos puntos con déficit de presión, aunque como sólo es de 5 m se puede solucionar instalando emisores con menor presión de funcionamiento.
- Módulo o gasto máximo, que dependerá de la superficie de cada agrupación y cuyo valor, determinado por intervalos discretos de superficie, se calcula en el anejo de cálculos hidráulicos; los valores son:
  - 15 ha: 18 l/s
  - 20 ha: 24 l/s
  - 25 ha: 30 l/s
  - 30 ha: 36 l/s
  - 35 ha: 42 l/s

El cálculo hidráulico de las redes se lleva a cabo mediante un programa de optimización diseñado en el Departamento de Regadíos de Tragsatec. Las líneas generales de cálculo del programa están detalladas en el anejo 4.

Estudiando los precios actuales de mercado en el momento de proceder a los cálculos



de las redes, se opta por considerar PEAD como material de los tubos hasta 450 mm de diámetro (incluido), y por encima de ese valor, PRFV SN-5.000.

Las dimensiones de las redes están determinadas en gran medida por las necesidades hídricas de los cultivos considerados. Según los datos de la Sección Agronómica de la CHT, se opta por la siguiente alternativa de cultivo (valores en tanto por uno):

Cereal invierno	0,180
Maiz	0,315
Girasol	0,005
Hortalizas	0,165
Alfalfa/pradera	0,145
Barbecho/retirada	0,060
Sin cultivar	0,050
Frutales	0,080

Esta alternativa implica un caudal ficticio continuo de  $0,70 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ , y unas necesidades netas de  $4.530 \text{ m}^3$  por hectárea y año. Estos datos están obtenidos del Estudio de Alternativas redactado en octubre de 2005.

También es un dato determinante en los tamaños de las tuberías el número de horas de riego diarias previsto, que en este caso es de 16 horas.

Para favorecer la entrada de aire en caso de formación de depresiones por vaciado de la tubería u otras causas, así como la expulsión cuando sea necesario, se instalarán regularmente ventosas trifuncionales, distanciadas 600-800 metros o en aquellos puntos en los que haya una disminución brusca de pendiente en las ascensiones o aumento en los descensos. En los perfiles longitudinales y en las plantas se muestra la ubicación de estos dispositivos.

Los diámetros de las ventosas se han establecido en función de los diámetros de las tuberías en las que irán instaladas, según el siguiente cuadro.

DN tubería (mm)	DN ventosa (mm)
< 250	50
300-400	80
450-500	100
> 500	150

Asimismo se instalarán en los puntos bajos desagües para proceder al vaciado de las tuberías en caso de necesidad. Del mismo modo que para las ventosas, se sigue el siguiente criterio:

DN tubería (mm)	DN desagüe (mm)
< 600	100
600-1000	150
> 1000	200

Las ventosas estarán protegidas mediante tubos de hormigón colocados en posición vertical a modo de arquetas.



Las redes contarán también con válvulas de corte, de mariposa, que servirán para aislar tramos o partes de la red completamente en caso de necesidad. La ubicación de tales dispositivos, que irán alojados en arquetas de hormigón armado HA-25 con acero B500S, figura en los planos de planta de las redes. Cada válvula llevará instalada aguas abajo de la misma una ventosa trifuncional.

Se proyecta también un sistema de telecontrol vía radio de las redes que queda descrito en el anejo 10. La función de dicho sistema consistirá en disponer de forma instantánea y/o histórica de los datos referentes al funcionamiento de las redes de riego: caudales y presiones en hidrantes, volúmenes consumidos, datos de caudalímetros y presostatos en las estaciones de bombeo, etc. También se podrá proceder a la apertura y cierre de hidrantes desde el centro de control. El sistema se centralizará en el edificio de la estación de bombeo 1, junto a la balsa 1

#### 4.EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUENCIA DE LOS OBJETIVOS

Se expondrán aquí las razones que han llevado, de todas las alternativas posibles, a proponer la actuación descrita en 3 para la consecución de los objetivos descritos en 1 y 2..

Esta justificación debe ser coherente con los contenidos de los capítulos de viabilidad técnica, ambiental, económica y social que se exponen a continuación y, en ese sentido, puede considerarse como una síntesis de los mismos. En la medida de lo posible, se cuantificará el grado de cumplimiento de los objetivos que se prevé alcanzar con la alternativa seleccionada para lo que se propondrán los indicadores que se consideren más oportunos.

1. Alternativas posibles para un análisis comparado de coste eficacia (Posibles actuaciones que llevarían a una consecución de objetivos similares en particular en el campo de la gestión de recursos hídricos

Alternativa 0:

**Continuación de la situación actual**

Alternativa 1.1:

**Entubación de la red principal de acequias existente**

Alternativa 1.2

**Entubación de la red de acequias, excluyendo las incluidas en los Planes Generales de Ordenación Municipal**

Alternativa 2.1

**Entubación de acequias en los sectores I al VI e instalación de riego por aspersión en el resto**

Alternativa 2.2



**Entubación de acequias en los sectores I al VI e instalación de riego por aspersión en el resto, pero excluyendo toda actuación para los terrenos incluidos en los en los Planes Generales de Ordenación Municipal**

La alternativa elegida ha sido la 2.2, por las siguientes razones:

Es la de mayor eficiencia en el riego, y la que supone **mayor ahorro de agua**, tras la 2.1, pero ésta traía consigo la ejecución de infraestructuras que previsiblemente se abandonarían al pasar a suelo urbano.

Mejora la productividad de la zona, al cambiarse el sistema de riego en la mayor parte de la superficie.

Elimina pérdidas en conducciones.



## 5. VIABILIDAD TÉCNICA

Deberá describir, a continuación, de forma concisa, los factores técnicos que han llevado a la elección de una tipología concreta para la actuación, incluyéndose concretamente información relativa a su idoneidad al tenerse en cuenta su fiabilidad en la consecución de los objetivos (por ejemplo, si supone una novedad o ya ha sido experimentada), su seguridad (por ejemplo, ante sucesos hidrológicos extremos) y su flexibilidad ante modificaciones de los datos de partida (por ejemplo, debidos al cambio climático).

Si se dispone del documento de supervisión técnica del proyecto se podrá realizar una síntesis del mismo.

**Fiabilidad:** La tipología de losas tuberías (Poliéster reforzado con fibra de vidrio y polietileno de alta densidad es sobradamente conocida. Las balsas se revisten de polietileno. La estación de bombeo desde el río Tajo sustituye a una elevación que es necesario acondicionar e caso de sequía con los problemas que conlleva su carácter provisional.

**Seguridad:** La estación de bombeo del Tajo aumenta la seguridad de la zona ante sequías.

**Flexibilidad:** Si el cambio climático trae consigo más frecuencia de períodos secos, la solución prevista es idónea, ya que conlleva un ahorro de energía y prevé la sustitución de caudales del Alberche por otros del río Tajo.





## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos, incluyéndose información relativa a si la afección se produce según normativas locales, autonómicas, estatales o europeas e indicándose la intensidad de la afección y los riesgos de impacto crítico (de incumplimiento de la legislación ambiental).

1. ¿Afecta la actuación a algún LIC o espacio natural protegido directamente (por ocupación de suelo protegido, ruptura de cauce, etc.) o indirectamente (por afección a su flora, fauna, hábitats o ecosistemas durante la construcción o explotación por reducción de apuntes hídricos, barreras, ruidos, etc.)?

### A. DIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

### B. INDIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

**El Boletín Oficial del Estado de fecha 17 de diciembre de 2007 incluye la resolución de 26 de noviembre de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental al proyecto. Dicha resolución señala que “no incluye ningún lugar de la Red Natura 2000”**

2. Describir los efectos sobre el caudal ecológico del río y las medidas consideradas para su mantenimiento así como la estimación realizada para el volumen de caudal ecológico en el conjunto del área de afección.

**La actuación no introduce variaciones en el caudal ecológico, el régimen hidráulico del río no se verá alterado.**

Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias. En este último caso, se describirán sus principales efectos y se hará una estimación de sus costes.

3. Alternativas analizadas

La necesidad del examen de alternativas técnicamente viables, y una justificación de la solución propuesta, queda contemplada en el artículo 8 (Descripción del proyecto y sus acciones. Examen de alternativas) del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Asimismo, en el artículo 7 “Tramitación ambiental” del Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palle los daños producidos por la sequía, se indica que la Documentación Ambiental debe contener las principales alternativas estudiadas.

En general, el tipo de actuaciones para la mejora y consolidación de los regadíos consisten en:

- Reparación de las estructuras hidráulicas existentes.
- Modificación del sistema de transporte y distribución.



- Cambio del sistema de aplicación del riego.
- Actuaciones complementarias.
  - Mejora de la red de drenaje.
  - Mejora de la red de caminos.
  - Mejora de la capacidad de regulación y control del agua.
  - Control del consumo de agua.
  - Mejora de la gestión del agua.
- Incorporación de agua adicional.

La libertad de elección del proyectista del regadío está condicionada por la realidad del medio físico y socioeconómico de la zona de actuación a disponer, además de las consideraciones ambientales. El área de la comunidad de regantes del Canal Bajo del río Alberche es una zona muy productiva, en la que las actuaciones de mejora y consolidación anteriormente mencionadas redundarían directamente en un ahorro considerable de agua y en una mejora de las condiciones agrícolas. En el proyecto de modernización del regadío realizado por la empresa TRAGSATEC, se llevó a cabo como primer paso, un Estudio en el que se evaluaron tres posibles alternativas de modernización, que se describen en el apartado 4.2.1. Posteriormente se incluyó la mejora de una infraestructura complementaria a estos regadíos que consistía en una toma secundaria de agua del Tajo utilizada sólo como apoyo en periodos de sequía. Esta infraestructura y sus alternativas se explican en el apartado 4.2.2.

### **Alternativas del proyecto**

El presente proyecto de modernización de regadío consta por una parte, de obras de mejora de las canalizaciones actuales para la implementación de riego por aspersión, y por otra, de la construcción de una nueva toma de agua de apoyo del Tajo en sustitución a la existente.

#### Alternativas planteadas en las obras de mejora del regadío

Como se menciona anteriormente, en el Estudio de Alternativas realizado por TRAGSATEC se han tenido en cuenta, por un lado, las soluciones que actualmente se están llevando a cabo en obras similares de modernización y, por otro, las características concretas de la zona estudiada.

Las tres alternativas son:

1. Continuación de la situación actual.
2. Entubación de la red principal de acequias existente, con dos variantes:
  - 1.1. Sin tener en cuenta el PGOM.
  - 1.2. Teniendo en cuenta el PGOM y descontando la superficie que en un futuro no será de regadío.
3. Entubación de acequias en los sectores I a VI (ambos incluidos) e instalación de riego a la demanda por aspersión en los sectores VII a XI (ambos incluidos), con balsas para regulación y estaciones de bombeo.
  - 2.1. Sin tener en cuenta el PGOM de Talavera de la Reina.
  - 2.2. Teniendo en cuenta el PGOM.

En esta alternativa 2 no se considera conveniente instalar el riego por aspersión, más costoso, en los sectores I a VI, en los que la influencia urbana es grande y con gran probabilidad la actividad agrícola tenderá a desaparecer.

En todas las alternativas la superficie de Estudio es la que comprende los sectores I a X y XI.

A continuación se expone la valoración realizada desde el punto de vista hídrico de cada alternativa.

### **Valoración hídrica de la alternativa 0**



Esta alternativa es la que actualmente existe sin modificación alguna. En este caso el valor de la eficiencia global se obtuvo directamente a partir de los datos de consumo aportados por la CHT.

- Consumo total anual de la zona: 85 Hm<sup>3</sup>
- Superficie estimada: 9.654ha
- Dotación unitaria calculada: 8.805 m<sup>3</sup>/ha y año

Teniendo en cuenta las necesidades netas de la alternativa anteriormente calculadas, 4.530 m<sup>3</sup>/ha y año, la eficiencia global actual puede estimarse como 51,5%. Es esta eficiencia un valor relativamente alto en la cuenca del Tajo, ya que el valor medio está en torno al 36%; esto puede ser debido a que ya se están modificando los hábitos e incluso los métodos de riego para disminuir el consumo, y/o que no se riegan todas las parcelas.

En cualquier caso, hoy día este valor se puede mejorar considerablemente.

### Valoración hídrica de la alternativa 1

En este caso el cálculo con respecto al anterior es a la inversa, es decir, a partir del dato de necesidades netas y de la eficiencia que se quiere conseguir, se obtiene el consumo total. Véase la Tabla 1.

Eficiencia global:  $0,95 \times 0,65 = 0,618$   
 Necesidades netas: 4.530 m<sup>3</sup>/ha-año

ALTERNATIV A	NEC. NETAS m <sup>3</sup> /ha-año	EF. GLOBAL %	DOTACIÓN m <sup>3</sup> /ha-año	SUPERFICI E ha	VOLUMEN Hm <sup>3</sup> /año
1.1	4.530	61,8	7.330	9.654	70,8
1.2	4.530	61,8	7.330	7.618	55,8

Tabla 1. Valoración hídrica de la alternativa 1

El ahorro con respecto a la situación actual supone:

Variante 1.1: 16,7%

\*Variante 1.2: 34,3%

\* Este ahorro de agua, restando la superficie que ocuparía las viviendas del plan urbanístico, es referido al caso de no regar esas hectáreas y sería globalmente ficticio, puesto que las viviendas en general consumen más recursos hídricos que el regadío, aunque su evaluación no es objeto de este documento.

### Valoración hídrica de la alternativa 2

Se procede del mismo modo que en el caso anterior.

Eficiencia global sectores I a VI:  $0,95 \times 0,65 = 0,618$   
 Eficiencia global sectores VII a XI:  $0,95 \times 0,85 = 0,808$   
 Necesidades netas: 4.530 m<sup>3</sup>/ha-año

ALTERNATIVA	NEC. NETAS m <sup>3</sup> /ha-año	EF. GLOBAL %	DOTACIÓ N m <sup>3</sup> /ha-año	SUPERFICI E ha	VOLUMEN Hm <sup>3</sup> /año
2.1					61,8
Sectores I a VI	4.530	61,8	7.330	4.428	32,5
Sectores VII a XI	4.530	80,8	5.606	5.226	29,3
2.2					47,2
Sectores I a VI	4.530	61,8	7.330	2.585	18,9
Sectores VII a XI	4.530	80,8	5.606	5.033	28,2

Tabla 2. Valoración hídrica de la alternativa 2

El ahorro con respecto a la situación actual es:

Variante 2.1: 27,3%

Variante 2.2\*: 44,5%

\* Este ahorro de agua, restando la superficie que ocuparía las viviendas del plan urbanístico, es



referido al caso de no regar esas hectáreas y sería globalmente ficticio puesto que las viviendas en general consumen más recursos hídricos que el regadío, aunque su evaluación no es objeto de este documento.

### **Conclusiones**

El mayor ahorro de agua, 44,5%, se conseguirá con la alternativa 2, concretamente si se considera que finalmente se desarrollará el PGOM Variante 2.2. Además proporcionará a los agricultores la posibilidad de instalar riego por aspersión de forma sencilla. Sin embargo es la alternativa más cara y que genera mayores costes de mantenimiento y energéticos según el Estudio previo realizado por TRAGSATEC.

La alternativa 1 implica menor ahorro, pero evita todos los inconvenientes de la 2, y supone un ahorro del 34,3%, 29,2 Hm<sup>3</sup>, en el caso que se desarrolle el PGOM.

Para las consideraciones recogidas en esta Documentación Ambiental y a efectos hídricos, la alternativa elegida fue la 2 –variante 2-, pues la obtención del máximo ahorro de agua es determinante para cubrir los objetivos sociales que lleva implícito el proyecto.

### **Alternativas de trazado de la toma de agua desde el río Tajo**

Después de la puesta en marcha de los regadíos, debido a la existencia de periodos de sequía, la dotación hídrica en la Comunidad de Regantes del Alberche se vio disminuida en varias ocasiones. Esto motivó en 1991 la construcción de una infraestructura de emergencia, para completar la demanda hídrica del regadío mediante una toma de agua desde el Tajo. Dicha toma consistía en la impulsión del agua mediante una serie de bombas situadas en la desembocadura y en el cauce del arroyo de Las Parras -tributario del Tajo-, que la remontaban hasta el canal del Alberche. Esta obra de emergencia sólo ha sido utilizada en dos ocasiones, pero su mantenimiento es costoso y una mejora de la misma que restaurase el cauce del arroyo resultaría en cualquier caso una opción medioambientalmente aconsejable.

La nueva toma propuesta consistirá en la construcción de una nueva impulsión y el enterramiento de la tubería hasta el canal del Alberche. Para ello se han propuesto tres alternativas de trazado, que han sido evaluadas en los siguientes apartados y se esquematizan en la Figura 2.

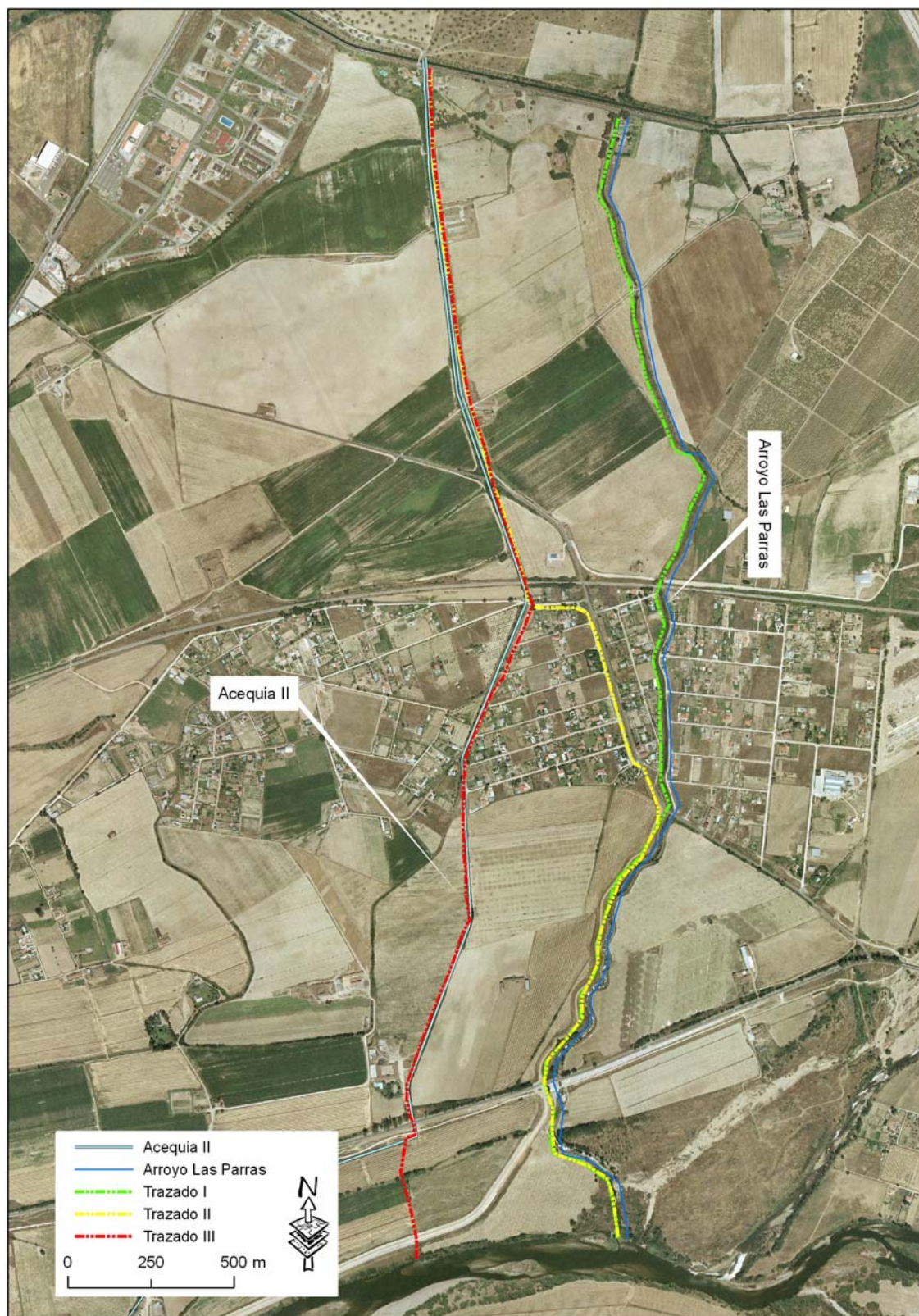


Figura 2. Alternativas de trazado de la impulsión de agua complementaria desde el Tajo.



### **Alternativa I**

Esta primera alternativa consistiría en la construcción de la nueva impulsión y una tubería enterrada, aprovechando el alterado cauce del arroyo de Las Parras, hasta el cruce con el Canal Bajo del Alberche.

Actualmente existe en este cauce 5 elevaciones de agua en diferentes tramos del mismo (véase Anejo Fotográfico) que serían reemplazados al enterrar la tubería de citada. Las acciones que se realizarían se esquematizan a continuación:

Se construiría una estación de impulsión con las siguientes características:

- Situación: desembocadura del arroyo Las Parras.
- Número variable de equipos de bombeo, entre 6 y 8.
- Filtros
- El enterramiento de la tubería consistiría en:
  - Material empleado y dimensiones específicas: PRFV DN-1600 PN-10.
  - Longitud total: 3,85 km.
  - Altura media de la zanja excavada: 3,30 m.
  - Anchura media de la zanja excavada en su coronación: 8,40 m.
- Necesidad de vertederos: en torno a 25.000 m<sup>3</sup> de tierra sobrante habrán de ser transportados a vertedero o vendidos a empresa extractora de áridos si las características de los materiales lo permiten.
- Electrificación: para el sistema actual de impulsión existe una línea eléctrica con potencia suficiente y se aprovecharía esta infraestructura.

### **Alternativa II**

Se propone también la creación de una impulsión desde el Tajo y el enterramiento de la conducción hasta el Canal Bajo del Alberche. El trazado de la tubería discurriría en paralelo al arroyo de las Parras, por una vía de servicio, desde su desembocadura en el Tajo, hasta el inicio de las urbanizaciones durante 1,5 Km aproximadamente. Después se desviaría por una calle hasta encontrarse con el trazado de la Acequia II de la Comunidad de Regantes y desembocar en el Canal del Bajo Alberche. Las acciones que se realizarían se esquematizan a continuación:

Se construiría una estación de impulsión con las siguientes características:

- Situación: desembocadura del arroyo Las Parras.
- Número variable de equipos de bombeo, entre 6 y 8.
- Filtros
- El enterramiento de la tubería tendría idénticas características que en la alternativa anteriormente expuesta.
- Electrificación: La misma línea citada en el caso anterior serviría para éste.

### **Alternativa III**

Esta alternativa de trazado utiliza la vía de servicio de la Acequia II, desde su inicio en la toma de agua en el Canal del Bajo Alberche hasta el cruce con la carretera nacional N-502. De allí, atravesando zonas de cultivo y una chopera de repoblación, llegaría hasta el Tajo donde se construiría la estación de impulsión. Las acciones que se realizarían se esquematizan a continuación:

Se construiría una estación de impulsión con las siguientes características:

- Situación: desembocadura del arroyo Las Parras o en lugar cercano, distanciado a lo sumo unos 500 metros.
- Número variable de equipos de bombeo, entre 6 y 8.
- Filtros
- El enterramiento de la tubería tendría idénticas características que en la alternativa anteriormente expuesta.
- Electrificación: La misma línea citada en el caso anterior serviría para éste, aunque si la estación de



bombeo se aleja del arroyo de las Parras habría que tender una línea adicional desde el actual CT en la desembocadura de dicho arroyo hasta la estación proyectada.

### Análisis ambiental de las diferentes alternativas de trazado

Los factores del medio evaluados en cada caso fueron:

- Afección al medio hídrico
- Afección al medio edáfico
- Afección a la fauna
- Afección a la vegetación
- Afección a Espacios Naturales Protegidos/Red Natura 2000
- Afección al Patrimonio Cultural

Se valoró el impacto de forma cualitativa en función de este cuadro, en el que se tuvo en cuenta el valor del recurso, la magnitud de la afección, y el carácter reversible de la misma.

VALOR DEL RECURSO	MAGNITUD DEL IMPACTO	REVERSIBILIDAD		
		A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	IRREVERSIBLE
MUY BAJO	MUY BAJA	NULO	NULO	COMPATIBLE
	BAJA-MEDIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	MEDIA-ALTA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	MUY ALTA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO
BAJO-MEDIO	MUY BAJA	NULO	NULO	COMPATIBLE
	BAJA-MEDIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO
	MEDIA-ALTA	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
	MUY ALTA	MODERADO	MODERADO	SEVERO
MEDIO-ALTO	MUY BAJA	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	BAJA-MEDIA	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
	MEDIA-ALTA	MODERADO	MODERADO	SEVERO
	MUY ALTA	MODERADO	SEVERO	CRITICO
MUY ALTO	MUY BAJA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO
	BAJA-MEDIA	MODERADO	MODERADO	SEVERO
	MEDIA-ALTA	MODERADO	MODERADO	SEVERO
	MUY ALTA	MODERADO	SEVERO	CRITICO

Tabla 3. Parámetros empleados en la valoración de alternativas.

En función de la tabla se consideró que:

**Impacto bajo o compatible:** daños sobre aspectos del medio considerados de bajo valor con carácter irreversible, o bien sobre aspectos del medio o recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil, o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor pero con una recuperación inmediata.

**Impacto medio o moderado:** daños irreversibles sobre aspectos del medio de valor alto cuando la magnitud es baja y también aspectos de valor bajo si la magnitud es alta. Daños reversibles a medio plazo en aspectos del medio de alto o medio-alto valor cuando la magnitud es baja-media o media-alta, y en aspectos o recursos de valor bajo-medio cuando la magnitud es media-alta o alta.

**Impacto alto o severo:** daños irreversibles y de magnitud media sobre aspectos del medio de medio-alto o alto valor. Daños reversibles a medio plazo en recursos de valor medio-alto o alto cuando la



magnitud de impacto es alta.

**Impacto crítico:** impacto de gran magnitud, sin posible recuperación, sobre aspectos del medio de gran valor singular.

**Valoración de las alternativas**

El arroyo las Parras ha sido considerado como un recurso natural de valor medio. En la actualidad se encuentra ampliado, encauzado y muy modificado por las impulsiones existentes en el mismo cauce, de tal manera que cuando éstas se encuentran en funcionamiento remontando el agua pierde toda la función natural de un río. Sin embargo con la alternativa de trazado II y III dichas funciones naturales podrían volver a recuperarse, mientras que con la alternativa I se seguiría afectando el cauce y su recuperación sería más compleja.

En las tres alternativas, la afección al medio edáfico se ha considerado de magnitud moderada, dada la extensión y profundidad de la zanja, aunque las alternativas I y II el impacto generado tendría sinergia con el que se produciría al medio hídrico, pues afectaría al cauce (en el caso I) o la ribera (alternativa II). Por estas razones se ha valorado el impacto al medio hídrico como severo en el caso I y moderado en el II. De la misma forma, los impactos sobre la fauna y vegetación son algo más altos en estas zonas aunque el medio se encuentre modificado, pues el agua es un recurso importante y los arroyos cumplen importantes funciones, como corredores entre zonas, refugio de fauna, etc. Un punto especialmente importante en esta actuación es la ubicación de la toma de agua en el río Tajo. En las alternativas I y II dicha toma se situaría en la desembocadura del arroyo Las Parras. Como se puede apreciar en las imágenes recogidas en el Anexo Fotográfico, dicha desembocadura se encuentra modificada por las actuaciones ya comentadas, aunque a izquierda y derecha de la ribera del Tajo, la vegetación es abundante como corresponde a estas zonas de confluencia, siempre interesantes desde el punto de vista faunístico y de vegetación. En la alternativa III, la impulsión afectaría de forma directa e irreversible a una estrecha franja de vegetación de ribera constituida principalmente por *Populus alba* y *Rubus ulmifolius*. La única "ventaja" que se puede deducir de esta ubicación es que se recuperaría la desembocadura del arroyo y la fragmentación del hábitat sería menor.

En ningún caso las actuaciones afectarán de forma directa a un Espacio Natural Protegido o a Red Natura 2000, aunque sí pueden afectar de forma indirecta ya que se plantea una toma de agua de origen diferente al que actualmente existe. Aguas abajo de la zona donde se efectuará la impulsión se encuentra el LIC ES0000169 Río Tajo en Castrejón, Isla de Malpica y Azután. Aguas arriba se sitúa el LIC ES4250003 Barrancas de Talavera. En principio esta toma no serviría como recurso principal y por tanto la magnitud esperada del impacto sería baja. Se contemplarán todas las medidas para que el caudal ecológico del Tajo sea respetado y la afección indirecta a estos espacios no se produzca.

Las afecciones al patrimonio cultural en ambos casos han sido consideradas como compatibles, aunque en el caso de la alternativa III, exista una afección temporal a parte de una vía pecuaria. En la tabla 4 se resumen las valoraciones realizadas y se expone una valoración final. Como se puede apreciar, la alternativa de trazado III resulta la más aconsejable, pues afecta en menor medida a los valores bióticos y abióticos de la zona.

DEL MEDIO ALTERNATIVA	FACTOR							Valoración Global
	Medio edáfico	Medio hídrico	Fauna	Vegetación	ENP/Red Natura	Patrimonio Cultural		
Alternativa I	moderado	severo	moderado	moderado	compatible	compatible	Moderado/alto	
Alternativa II	moderado	moderado	moderado	moderado	compatible	compatible	moderado	
Alternativa III	moderado	compatible	compatible	compatible	compatible	compatible	compatible	

Tabla 4. Valoración ambiental de las alternativas de trazado propuestas.





5. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección proponibles (Describir).



6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias (Describir).

- **Desmantelamiento de las acequias de riego en los sectores VII al XI**

La antigua red de riego en estos sectores no será utilizada una vez se ponga en funcionamiento el proyecto actual. La existencia de estas infraestructuras, que en numerosos casos aparecen como acueductos de dimensiones considerables, produce un impacto paisajístico y de fragmentación del territorio que en las nuevas condiciones de riego no tiene significado alguno. Esta fase de abandono ha de ser asumida por el presente proyecto de modernización y por ello se debe presupuestar una partida para el desmantelamiento y traslado a vertedero autorizado de las acequias sin uso. Además de realizarán labores de acondicionamiento del terreno de estas zonas.

Esta medida, dirigida al impacto 7h, se encuentra **presupuestada** en el Anejo 10. Presupuesto del Proyecto (Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

- **Recuperación y acondicionamiento del arroyo de Las Parras**

Las actuaciones que se llevarán a cabo en el arroyo, siempre bajo permiso y supervisión de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Serán las siguientes:

1. **Demolición y traslado a vertedero de las esclusas**

Se contempla la demolición y traslado a vertedero de las infraestructuras existentes en el arroyo Las Parras. Asimismo, las bombas que no sigan en funcionamiento ni puedan ser reutilizadas, serán recicladas.

2. **Acondicionamiento del terreno y revegetación**

Como la zona quedará alterada en aquellas zonas donde existían estaciones de impulsión que serán demolidas, se debe recurrir a acciones de restauración del medio edáfico y de la cubierta vegetal para fijar el mismo. Las especies seleccionadas fueron: *Salix purpurea*, *Salix atrocinerea*, *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*. Además se propone la tala de especies alóctonas detectadas puntualmente en el cauce (como *Salix babylonica*) y reemplazarlas por otras descritas. También se ha presupuestado la redacción de un proyecto de revegetación, para que se de el visto bueno por la administración.

3. **Adecuación de paso para pequeños vertebrados en cruce de arroyo con la vía del ferrocarril**

Una vez retirada la infraestructura de la impulsión en esta zona (véase fotografía 32), para la restauración del arroyo que pasa por debajo de la línea del ferrocarril, se propone la adecuación de un pequeño paso elevado que permita el movimiento de pequeños vertebrados a través del mismo. Este paso constituirá una pequeña orilla elevada, a ambos lados del cauce del arroyo y tendrá continuidad con las márgenes del río, de forma que se facilite el camino de los animales sin necesidad de que tengan que subir a cruzar por encima de la vía –o meterse en el cauce- cuando el arroyo tenga agua.

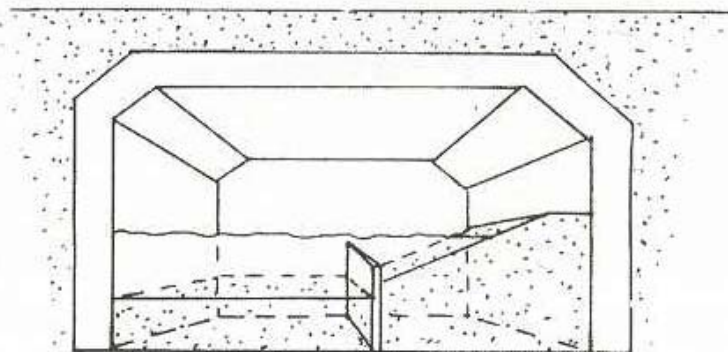


Figura 7. Paso de fauna inferior adaptado para pequeños y medianos vertebrados, especialmente aquellos ligados a medios riparios y cauces fluviales. La entrada deberá ser convenientemente adaptada para que no quede obstruida y sea de fácil acceso por los animales.

#### 4. Adecuación del tendido de transporte de energía a la estación de impulsión

Se dotará de medidas anticolidión con tiras de neopreno en "X" y aislamiento en puentes flojos y otros puntos peligrosos.

Estas cuatro medidas, dirigidas a compensar los impactos 5d, 6d y 7h, se encuentran **presupuestadas** en el Anejo 10. Presupuesto del Proyecto (Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

#### • Restauración de humedal en el área del proyecto

Debido a la posible afección que sobre el medio biótico puede tener este proyecto se propone la adecuación del humedal localizado en el límite norte con Coordenadas WGS 84: 39.9306333N, 4.9331719W. En la actualidad este humedal se haya degradado, siendo utilizado como escombrera sin ningún control. Sin embargo alberga una gran diversidad de avifauna, con Garceta común (*Egretta garzetta*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) entre otras especies.

Se propone la restauración de la zona mediante las siguientes actuaciones:

- Retirada de escombros y basuras
- Gradeo o similar del terreno
- Plantación de especies hidrófilas propias de la zona

Esta medida, dirigida al impacto 6d, se encuentra **presupuestada** en el Anejo 10. Presupuesto del Proyecto (Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

7. Costes de las medidas compensatorias. (Estimar) 415.747,31 EUROS

8. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fecha de los mismos y dictámenes. (Describir):

9. Cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones según establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

Para la actuación considerada se señalará una de las dos siguientes opciones.

- a. La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro
- b. La actuación afecta al buen estado de alguna de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece o produce su deterioro



Si se ha elegido la primera de las dos opciones, se incluirá su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación durante el año 2006..

Justificación

**La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro.**

En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores, se cumplimentarán los dos apartados siguientes (A y B), aportándose la información que se solicita.

A. Las principales causas de afección a las masas de agua son (Señalar una o varias de las siguientes tres opciones).

- a. Modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales.
- b. Alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas
- c. Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

B. Se verifican las siguientes condiciones (I y II) y la actuación se justifica por las siguientes razones (III, IV) que hacen que sea compatible con lo previsto en el Artículo 4 de la Directiva Marco del agua:

I. Se adoptarán todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de las masas de agua afectadas

Descripción<sup>1</sup>:

II La actuación está incluida o se justificará su inclusión en el Plan de Cuenca.

- a. La actuación está incluida
- b. Ya justificada en su momento
- c. En fase de justificación
- d. Todavía no justificada

III. La actuación se realiza ya que (Señalar una o las dos opciones siguientes):

- a. Es de interés público superior
- b. Los perjuicios derivados de que no se logre el buen estado de las aguas o su deterioro se ven compensados por los beneficios que se producen sobre (Señalar una o varias de las tres opciones siguientes):

- a. La salud humana
- b. El mantenimiento de la seguridad humana
- c. El desarrollo sostenible

IV Los motivos a los que se debe el que la actuación propuesta no se sustituya por una opción medioambientalmente mejor son (Señalar una o las dos opciones siguientes):

<sup>1</sup> Breve resumen que incluirá las medidas compensatorias ya reflejadas en 6.5. que afecten al estado de las masas de agua



- a. De viabilidad técnica
- b. Derivados de unos costes desproporcionados



## 7. ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES

El análisis financiero tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación establecidas) durante el periodo de vida útil del proyecto. Se analizan asimismo las fuentes de financiación previstas de la actuación y la medida en la que se espera recuperar los costes a través de ingresos por tarifas y cánones; si estos existen y son aplicables, de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua (Artículo 9).

Para su realización se deberán cumplimentar los cuadros que se exponen a continuación, suministrándose además la información complementaria que se indica.

1. Costes de inversión, y explotación y mantenimiento en el año en que alcanza su pleno funcionamiento. Cálculo del precio (en €/m<sup>3</sup>) que hace que el “VAN del flujo de los ingresos menos el flujo de gastos se iguale a 0” en el periodo de vida útil del proyecto

### VAN

El método de cálculo/evaluación del análisis financiero normalmente estará basado en el cálculo del **VAN (Valor Actual Neto)** de la inversión.

El **VAN** es la diferencia entre el valor actual de todos los flujos positivos y el valor actual de todos los flujos negativos, descontados a una tasa de descuento determinada (del 4%), y situando el año base del cálculo aquel año en que finaliza la construcción de la obra y comienza su fase de explotación.

La expresión matemática del VAN es:

$$VAN = \sum_{i=0}^t \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^t}$$

Donde:

B<sub>i</sub> = beneficios

C<sub>i</sub> = costes

r = tasa de descuento = 0'04

t = tiempo

Nota: Para el cálculo del VAN se puede utilizar la tabla siguiente. Para introducir un dato, comenzar haciendo doble “clic” en la casilla correspondiente.



Costes Inversión	Vida Util	Total
Terrenos	100	787.047,77
Construcción	50	58.719.846,35
Equipamiento		
Asistencias Técnicas		2.000.000,00
Tributos		
Otros		
IVA		9.395.175,42
Valor Actualizado de las Inversiones		70.902.069,54

Costes de Explotación y Mantenimiento	Total
Personal	60.000,00
Mantenimiento	30.000,00
Energéticos	352.813,00
Administrativos/Gestión	
Financieros	
Otros	
Valor Actualizado de los Costes Operativos	442.813,00

Año de entrada en funcionamiento	2009
m3/día facturados	261.666
Nº días de funcionamiento/año	180
Capacidad producción:	47.099.880
Coste Inversión	68.115.021,77
Coste Explotación y Mantenimiento	442.813,000

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	89,94%
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	10,06%
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Periodo de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	29.685
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	3.320
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	33.005
Costes de inversión €/m3	0,0007
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,0094
Precio que iguala el VAN a 0	0,0101

**Los costes de explotación y mantenimiento no corresponderán a esta Administración.**



2. Plan de financiación previsto

Miles de

Euros		Miles de				
FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	2008	2009	2010	...	Total	
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...		
Presupuestos del Estado	17895804,94	35791609,88	17895804,94	...	71583219,76	
Fondos Propios (Sociedades Estatales)						
Prestamos						
Fondos de la UE						
Aportaciones de otras administraciones						
Otras fuentes				...		
Total	17895804,94	35791609,88	17895804,94	...	71583219,76	

Se incluye no solamente la obra sino las expropiaciones, el control y vigilancia y el porcentaje para conservación y enriquecimiento del Patrimonio Histórico

3. Si la actuación genera ingresos (si no los genera ir directamente a 4)  
Análisis de recuperación de costes

Miles de Euros

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	1	2	3	...	50	Total
Uso Agrario	195,69	191,78	187,86		3,91	4990,09
Uso Urbano	1886,00	1848,28	1810,56		37,72	48092,87
Uso Industrial						Σ
Uso Hidroeléctrico	187,18	183,44	179,69		3,74	4773,13
Otros usos						Σ
Total INGRESOS	2268,87	2223,49	2178,11	...	45,38	57856,09

Se incluye solamente los ingresos que reportarán la obra, las expropiaciones, el control y vigilancia. Los gastos de funcionamiento y conservación se recuperarán íntegros, según la legislación vigente.





## Miles de Euros

	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas (actualizado)	Amortizaciones (según legislación aplicable)	Costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
TOTAL	57856 +22141	70792	22141		86,08

A continuación describa el sistema tarifario o de cánones vigentes de los beneficiarios de los servicios, en el área donde se ejecuta el proyecto. Se debe indicar si se dedican a cubrir los costes del suministro de dichos servicios, así como acuerdos a los que se haya llegado en su caso.

**Estará sujeto a canon de regulación, de acuerdo con el artículo 114 del TRLA y de los artículos 296 al 303 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.**

**La base imponible de cada año se calcula a partir del primer año que entra en servicio, de acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, según la siguiente fórmula:**

- 1. Base año  $n = (D-n+1) / D \times$  Inversión  
 $D = 50$  años**
- 2. Se actualiza la base imponible para cada año, según lo previsto en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. A efectos de este Informe, se prevé que el interés legal del dinero será inferior al 6%.**
- 3. La cantidad a aportar cada año es  $A = 0,04 \times$  Base Imponible.**

**A efectos del cuadro anterior, para calcular los ingresos totales previstos, se actualizan al primer año todos los costes, dividiendo  $A$  por  $1,04^n$  todos los años.**

**La inversión se corresponde con el presupuesto base de licitación (68115021,77€), más las expropiaciones (787047,77€), más los costes del control y vigilancia de la obra (2000000€), lo que suma 7090269,54€**

**Lo anterior corresponde con lo que se recuperará simplemente por la inversión (incluyendo expropiaciones y el importe del control y vigilancia durante la construcción). Sin actualizar resulta ser 57.856.088 €, que actualizado al primer año es 32351554 €**

**Los costes de explotación y mantenimiento se recuperan totalmente con el apartado a) del canon. Por ello, se recuperarán completamente. Así, se recuperarían en 50 años el importe anterior más estos costes, que serían  $442813 \times 50 = 22140650€$**



4. Si no se recuperan los costes totales, incluidos los ambientales de la actuación con los ingresos derivados de tarifas **justifique a continuación** la necesidad de subvenciones públicas y su importe asociados a los objetivos siguientes:

1. Importe de la subvención en valor actual neto (Se entiende que el VAN total negativo es el reflejo de la subvención actual neta necesaria):

\_\_\_\_\_38,55\_\_\_\_\_ millones de euros

La subvención es la diferencia entre el coste de la inversión, de conservación y explotación y los ingresos previstos actualizados. Es por tanto, de **70902695 -32351554€**

2. Importe anual del capital no amortizado con tarifas (subvencionado):

\_\_\_\_\_0,771\_\_\_\_\_ millones de euros

Resulta de dividir 38,55 € entre 50 años.

3. Importe anual de los gastos de explotación no cubiertos con tarifas (subvencionados):

\_\_\_\_\_0\_\_\_\_\_ millones de euros

Se recupera íntegro, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico

4. Importe de los costes ambientales (medidas de corrección y compensación) no cubiertos con tarifas (subvencionados):

\_\_\_\_\_ millones de euros

5. ¿La no recuperación de costes afecta a los objetivos ambientales de la DMA al incrementar el consumo de agua?

- a. Si, mucho
- b. Si, algo
- c. Prácticamente no
- d. Es indiferente
- e. Reduce el consumo

Justificar:

**Disminuirán las pérdidas y el riego será más eficiente**

6. Razones que justifican la subvención

A. La cohesión territorial. La actuación beneficia la generación de una cifra importante de empleo y renta en un área deprimida, ayudando a su convergencia hacia la renta media europea:

- a. De una forma eficiente en relación a la subvención total necesaria
- b. De una forma aceptable en relación a la subvención total necesaria
- c. La subvención es elevada en relación a la mejora de cohesión esperada
- d. La subvención es muy elevada en relación a la mejora de cohesión esperada

Justificar la contestación:

**Mejorará la competitividad de la agricultura, lo que redundará en mayores ingresos de los regantes y de las industrias asociadas**

B. Mejora de la calidad ambiental del entorno



- a. La actuación favorece una mejora de los hábitats y ecosistemas naturales de su área de influencia
- b. La actuación favorece significativamente la mejora del estado ecológico de las masas de agua
- c. La actuación favorece el mantenimiento del dominio público terrestre hidráulico o del dominio público marítimo terrestre
- d. En cualquiera de los casos anteriores ¿se considera equilibrado el beneficio ambiental producido respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:

**Se perderá menos agua y disminuirán los fertilizantes que ésta arrastra hacia los cauces o el acuífero.**

#### C. Mejora de la competitividad de la actividad agrícola

- a. La actuación mejora la competitividad de la actividad agrícola existente que es claramente sostenible y eficiente a largo plazo en el marco de la política agrícola europea
- b. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola puede tener problemas de sostenibilidad hacia el futuro
- c. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola no es sostenible a largo plazo en el marco anterior
- d. La actuación no incide en la mejora de la competitividad agraria
- e. En cualquiera de los casos anteriores, ¿se considera equilibrado el beneficio producido sobre el sector agrario respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:

#### **La modernización mejorará notablemente la competitividad**

D. Mejora de la seguridad de la población, por disminución del riesgo de inundaciones o de rotura de presas, etc.

- a. Número aproximado de personas beneficiadas: (población según I.N.E.)
- b. Valor aproximado del patrimonio afectable beneficiado: \_\_\_\_\_
- c. Nivel de probabilidad utilizado: avenida de periodo de retornovariablle, en función del arroyo
- d. ¿Se considera equilibrado el beneficio producido respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:



**No influye**

E. Otros posibles motivos que, en su caso, justifiquen la subvención (Detallar y explicar)

A continuación explique como se prevé que se cubran los costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto.

**Los costes de funcionamiento y conservación se recuperarán íntegros, de la manera prevista en el TRLA.**



## 8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

El análisis socio económico de una actuación determina los efectos sociales y económicos esperados del proyecto que en último término lo justifican. Sintéticelo a continuación y, en la medida de lo posible, realícelo a partir de la información y estudios elaborados para la preparación de los informes del Artículo 5 de la Directiva Marco del Agua basándolo en:

1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
  - a. Población del área de influencia en:  
1991: \_\_\_\_\_ habitantes  
1996: \_\_\_\_\_ habitantes  
2001: \_\_\_\_\_ habitantes  
Padrón de 31 de diciembre de 2004: \_\_\_\_\_ habitantes
  - b. Población prevista para el año 2015: \_\_\_\_\_ habitantes
  - c. Dotación media actual de la población abastecida: \_\_\_\_\_  
l/hab y día en alta
  - d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015: \_\_\_\_\_ l/hab y día en altaObservaciones:

**No tiene incidencia.**

2. Incidencia sobre la agricultura:
  - a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada: \_\_\_9631\_\_\_\_\_ ha.
  - b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.
    1. Dotación actual: \_\_\_\_\_8805\_\_ (datos del estudio de alternativas\_ m3/ha.
    2. Dotación tras la actuación: \_\_\_\_\_7330 m3/ha (sectores I al VI), 5606 m3/ha (resto de la zona)\_\_\_\_\_Observaciones:

**No tiene incidencia.**

3. Efectos directos sobre la producción, empleo, productividad y renta
  1. Incremento total previsible sobre la producción estimada en el área de influencia del proyecto
    - A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
      - a. Muy elevado
      - b. elevado
      - c. medio
      - d. bajo
      - e. nulo
      - f. negativo
      - g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
        1. primario
        2. construcción
        3. industria
        4. servicios
    - B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN
      - a. Muy elevado
      - b. elevado
      - c. medio
      - d. bajo
      - e. nulo
      - f. negativo
      - g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
        1. primario
        2. construcción
        3. industria
        4. servicios

Justificar las respuestas:

**En la fase de construcción de las obras incrementa la producción en el sector de la construcción al demandar maquinaria y materiales de la zona.**



**Durante la fase de explotación, mejorará notablemente la agricultura..**

4. Incremento previsible en el empleo total actual en el área de influencia del proyecto.

**A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo

g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Justificar las respuestas:

**B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN**

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo

g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

**La ejecución de las obras requiere mano de obra, por lo que la actuación incide positivamente en el empleo temporal del área de influencia. La mejora de los regadíos promoverá una mayor dedicación a la agricultura.**

5. La actuación, al entrar en explotación, ¿mejorará la productividad de la economía en su área de influencia?

- a. si, mucho
- b. si, algo
- c. si, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá

f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?

- 1. agricultura
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Justificar la respuesta

**Mejorará sustancialmente la productividad de la agricultura..**

6.. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas (Describir y justificar).

7.. ¿Existe afección a bienes del patrimonio histórico-cultural?

- 1. Si, muy importantes y negativas
- 2. Si, importantes y negativas
- 3. Si, pequeñas y negativas
- 4. No
- 5. Si, pero positivas



Justificar la respuesta:

## 9. CONCLUSIONES



Incluya, a continuación, un pronunciamiento expreso sobre la viabilidad del proyecto y, en su caso, las condiciones necesarias para que sea efectiva, en las fases de proyecto o de ejecución.

El proyecto es:

1. Viable

**El Proyecto es viable tanto desde el punto vista técnico como desde el punto de vista de rentabilidad socioeconómica y ambiental, como se muestra a lo largo del informe.**

2. Viable con las siguientes condiciones:

a) En fase de proyecto

Especificar: \_\_\_\_\_

b) En fase de ejecución

Especificar: \_\_\_\_\_

3. No viable

**Fdo.:**

**D. Adriano García-Loygorri Verástegui**  
**Autor del Proyecto**  
**Confederación Hidrográfica del Tajo**





**Informe de viabilidad correspondiente a:**

Título de la Actuación: **PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS DEL CANAL BAJO DEL ALBERCHE (TOLEDO)**

Informe emitido por: CH TAJO

En fecha: Enero 2008

El informe se pronuncia de la siguiente manera sobre la viabilidad del proyecto:

Favorable

No favorable:

¿Se han incluido en el informe condiciones para que la viabilidad sea efectiva, en fase de proyecto o de ejecución?

No

Si. (Especificar):

**Resultado de la supervisión del informe de viabilidad**

El informe de viabilidad arriba indicado

Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, autorizándose su difusión pública sin condicionantes

Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, autorizándose su difusión pública, con los siguientes condicionantes:

- Los recursos hídricos adicionales, generados por la actuación, serán reasignados por el Organismo de Cuenca.
- Las tarifas a aplicar a los usuarios se atenderán a la legislación vigente y tenderán a una recuperación total de los costes asociados

No se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua. El órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad

Madrid, a 20 de Julio de 2008

El Secretario de Estado de Medio Rural y Agua

Fdo. Josep Puxeu Rocamora