

*PROYECTO DE AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA COLA DEL EMBALSE DE  
ALARCÓN (CUENCA)*



**INFORME DE VIABILIDAD PREVISTO 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)*

*“PROYECTO DEL AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA  
COLA DEL EMBALSE DE ALARCÓN (CUENCA)”*

*CLAVE: 08.F36.001/2111*

PROYECTO DEL AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA COLA DEL EMBALSE DE ALARCÓN (CUENCA)



DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:  
Proyecto de azud alto para el espejo de agua en la cola del embalse de Alarcón (Cuenca).

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



## 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)

Existencia de una acusada oscilación de la lámina de agua debido al régimen de explotación del Embalse de Alarcón, que genera una amplia zona, potencialmente inundable y perteneciente al Dominio Público Hidráulico, en la que se hace difícil cualquier actividad o aprovechamiento. Ello ha provocado una afección importante sobre los municipios ribereños que podría corregirse con un nuevo elemento regulador a disponer en la cola del Embalse de Alarcón.

### 2. Objetivos perseguidos (señalar los que se traten de conseguir con la actuación)

Colocación de un elemento regulador (azud) en la cola del Embalse de Alarcón, garantizando de esta manera la estabilidad de la lámina de agua y permitiendo el aprovechamiento recreativo del embalse y el desarrollo de una serie de actividades que podrían reactivar la actividad económica de la zona y vertebrar el territorio en el marco de la sostenibilidad del desarrollo.

La estabilización de la lámina de agua restaura el impacto de la franja árida del embalse y favorece el asentamiento de un nuevo hábitat húmedo para la flora y fauna.



2. 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 agua 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:

Las masas de agua que se encuentran en la zona de actuación son:

- Masas de agua superficiales: Río Gritos: Valera de Abajo – Embalse de Alarcón.  
Río Júcar: Embalse de Alarcón – Azud Henchideros
- Masa de agua subterránea: Serranía de Cuenca.

Respecto a las masas de agua superficiales tenemos:

- Contaminación por fuentes puntuales: muy baja.
- Contaminación por fuentes difusas: muy baja.
- Presión por extracciones: muy baja en río Gritos y baja en Río Júcar.
- Presión por regulación del flujo (presas) : muy bajo en río Gritos y muy alta en Río Júcar.
- Alteraciones morfológicas significativas: muy alta en Río Gritos y muy baja en Río Júcar.
- Presión por incendios: muy baja.
- Presión global: muy alta en todas en ambas masas de agua superficial.

En cuanto a los impactos tenemos:

- Río Gritos: Valera de Abajo – Embalse de Alarcón: sin impacto comprobado y con impacto probable.
- Río Júcar: Embalse de Alarcón – Azud Henchideros: sin datos en cuanto al impacto comprobado y con existencia de impacto probable.

Como el impacto probable de una masa de agua hace referencia al estado ecológico de dicha masa de agua, el estado ecológico de las masas de agua superficial estudiadas es malo en ambos casos debido, ya que existe impacto probable.

Respecto a la masa de agua subterránea 'Serranía de Cuenca' tenemos:

- Contaminación por fuentes difusas: muy baja.
- Contaminación por fuentes puntuales: muy baja.
- Presión por extracciones: no existe presión por extracciones.
- En conclusión, no existe presión global significativa.
- Respecto a los impactos. Impacto probable: sin impacto.
- Impacto comprobado: sin impacto.

Como el impacto probable de una masa de agua hace referencia al estado ecológico de dicha masa de agua, el estado ecológico de la masa de agua subterránea 'Serranía de Cuenca' es bueno.

Mediante la actuación se está garantizando la estabilidad de la lámina de agua, por lo que se podría ver



mejorado el estado ecológico de las masas de agua superficiales, ya que se mejorarán de manera indirecta el estado químico y biológico de las masas de agua, y de manera directa el estado hidromorfológico de las masas.

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:

En el entorno del embalse existen algunos hábitat de interés, relacionados con zonas ocupadas por formaciones vegetales con cierto grado de naturalidad, como las quercíneas, o como el *Populus nigra* (álamo negro), cuyas comunidades son un Hábitat de Protección Especial en Castilla- La Mancha (Anejo 1 de la Ley 9/99: galerías fluviales: alamedas, saucedas, alisedas, etc.).

En cuanto a la fauna, el embalse de Alarcón es uno de los principales humedales de la provincia de cuenca, tanto para la invernada como para la nidificación de aves acuáticas.

Las zonas de mayor interés se localizan en la desembocadura de algunos arroyos tributarios y sobre todo en la misma cola de entrada del río Júcar (precisamente el área elegida para llevar a cabo esta actuación), especialmente en su margen derecha.

De acuerdo con los censos realizados en el periodo 1993-2003, el embalse alberga el 16% del total de las aves invernantes censadas en la provincia de Cuenca y el 10,5% de las parejas nidificantes estimadas. En total se han detectado cerca de 40 especies invernantes (aunque solo 21 de ellas se consideran habituales) y 11 especies nidificantes habituales.

La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna y hábitats y a su conservación, al dotar a la parte alta del Embalse de Alarcón de una lámina permanente de agua.

3 ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción e 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:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

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:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

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

a) Mucho

b) Algo

c) Poco

d) Nada

e) Lo empeora algo

f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

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

a) Mucho

b) Algo

c) Poco

d) Nada

e) Lo empeora algo

f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

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:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

8. ¿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 guarda relación con esta cuestión.

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:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

El embalse creado con el azud se encuentra dentro del vaso actual del embalse de Alarcón, por lo que no tiene capacidad adicional para la laminación de avenidas.

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:

Para esta actuación, los costes se deben únicamente a la inversión inicial. Los costes de explotación y mantenimiento no se prevén en el presente proyecto.

No se prevén cánones ni tarifas que contribuyan a la recuperación de costes de ningún tipo.

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:

La creación de lámina de agua permanente permite un incremento significativo de la disponibilidad de ese recurso hídrico embalsado para uso recreativo, turístico y para la recuperación ambiental del entorno.



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:

Las actuación contemplada en el presente informe se circunscribe al Dominio Público Hidráulico.

Actualmente en el lugar de actuación existe una amplia zona, potencialmente inundable y perteneciente al DPH, donde se hace difícil cualquier actividad o aprovechamiento. Mediante la actuación desaparecerá la zona inundable y será posible el desarrollo en ella de diferentes actividades lúdicas. Con la consecución de estos objetivos se contribuye a disminuir el riesgo de deterioro y degradación de las zonas de ribera y a la conservación del Dominio Público Hidráulico.

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 guarda relación con esta cuestión.

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:

La actuación no guarda relación con esta cuestión.

El embalse creado con el azud se encuentra dentro del vaso actual del embalse de Alarcón, por lo que no tiene capacidad adicional para la laminación de avenidas.

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 prevista consiste en la creación de un espejo de agua permanente dentro del vaso del embalse, por lo que puede contribuir a regularizar el caudal ecológico, al menos, en lo que respecta a su capacidad de soporte de hábitats acuáticos.

16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?

- |  |   |
|--|---|
| a) Texto Refundido de la Ley de Aguas  | X |
| b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional | X |
| c) Programa AGUA   | X |
| d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)                                 | X |

Justificar la respuesta:

La actuación es coherente con el marco de legislación europeo y estatal y la programación vigente:

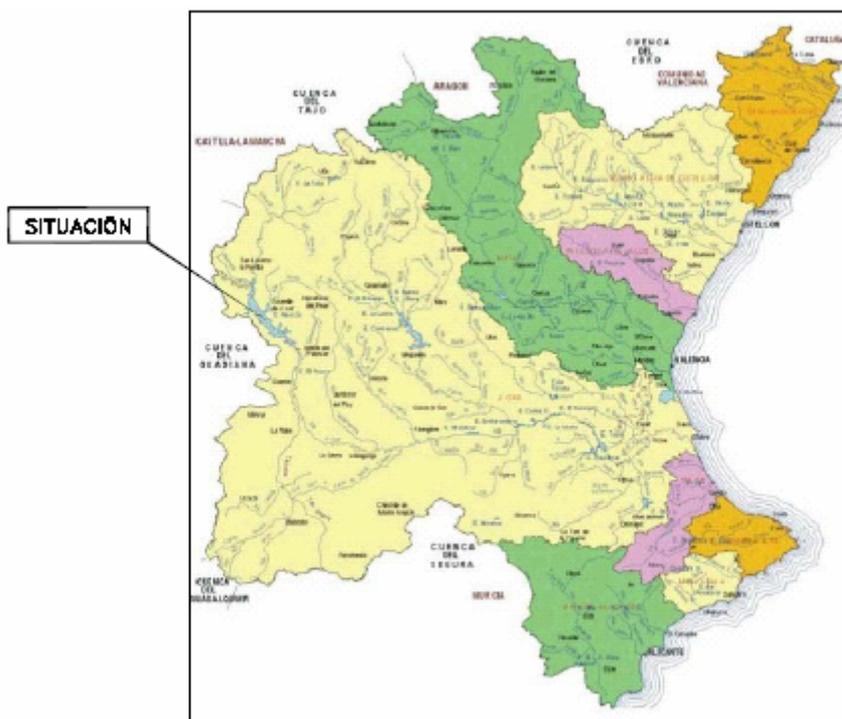
- Las actuaciones previstas están incluidas en el marco del Programa de Protección y Regeneración de Espacios Naturales subvencionables con fondos europeos (FEDER). Se trata de obras de carácter de "Interés General" englobadas dentro del Marco Comunitario de Apoyo para las regiones españolas objetivo 1 en su Programa Operativo de la Comunidad Valenciana en el eje 3 (medio ambiente, entorno natural y recursos hídricos), medida 6 (protección y regeneración del entorno natural) del Programa Operativo FEDER.
- El objeto de la actuación da cumplimiento a lo establecido en el artículo 1 de la Directiva Marco de Agua al prevenir de deterioros adicionales del cauce, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres, promover un uso sostenible del agua y contribuir a paliar los efectos de las inundaciones.
- La actuación es conforme al marco de regulación establecido por el Texto Refundido de la Ley de Aguas y sus modificaciones.
- El proyecto sigue las orientaciones reflejadas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar en el marco de la Planificación Hidrológica Nacional.
- Por otro lado, el proyecto tiene en cuenta lo dispuesto en la Directiva 85/337/CEE sobre Evaluación de Impacto Ambiental, modificada por la Directiva 97/11/EC.
- Las obras se encuentran incluidas en el Anejo 2 "listado de inversiones" de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional (modificada por la Ley 11/2005)
- La actuación se encuentra incluida dentro del programa AGUA (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua).

*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.

**LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN:**



El ámbito de la actuación se ubica en la zona central de la provincia de Cuenca, en la cola del Embalse de Alarcón (río Júcar). En concreto, los términos municipales involucrados son los siguientes:

COMARCA AGRARIA	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE
<b>SERRANÍA MEDIA</b>	Albaladejo del Cuende	5.520 ha
<b>MANCHUELA</b>	Alarcón	12.000 ha
	Buenache de Alarcón	6.420 ha
	Hontecillas	3.470 ha
	Olmedilla de Alarcón	3.850 ha
<b>MANCHA ALTA</b>	La Almarcha	6.440 ha
	Belmontejo	5.220 ha
	Castillo de Garcimuñoz	8.220 ha
	Olivares de Júcar	5.000 ha
	Valverde de Júcar	5.620 ha
	Villaverde y Pasaconsol	2.120 ha



La superficie de embalse sobre la que se enmarca el proyecto es cercana a las 12.000 Ha y, a escala 1:50.000, se encuentra registrado en las Hojas del Mapa Topográfico Nacional 662 (Valverde de Júcar) y 663 (Valera de Abajo). En concreto, las Coordenadas UTM (Huso 30) de los límites aproximados de la zona de estudio son las siguientes:

N: (561.420, 4.409.773)

S: (567.572, 4.391.795)

E: (571.414, 4.393.573)

O: (554.477, 4.391.795)

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:

#### 1) Azud alto.

##### 1.1- Cuerpo de azud.

Se ha proyectado un azud de hormigón compactado con rodillo. El hormigón compactado con rodillo aplica las técnicas de puesta en obra de los materiales sueltos a la colocación y consolidación del hormigón.

El criterio básico ha sido el de tender a la máxima simplicidad y al mínimo de interferencias con el tajo de hormigón compactado.

En nuestro caso, la impermeabilidad del azud no resulta primordial debido a su naturaleza y sí prima la simplicidad, por lo que el hormigón de toda la sección presentará las mismas características. De esta forma, se asegura una mayor rapidez de ejecución al no existir interferencias con el tajo de hormigón compactado. Además, las filtraciones en el HCR suelen presentarse a lo largo de las juntas horizontales entre capas, y no a través de la masa compactada, demostrando la experiencia que estas filtraciones decrecen de forma importante con el tiempo. En cualquier caso, tampoco resultan preocupantes dado que las filtraciones tributarían al propio embalse de Alarcón.

Se ha considerado un ancho de coronación igual a cinco (5) metros a fin de permitir la correcta realización de las tareas de compactación y dejar abierta la opción de un futuro recrecimiento del azud.

De cara a la definición de la sección tipo, la suma de taludes ha venido impuesta por la estabilidad al deslizamiento, es decir, por el peso necesario para contrarrestar la presión hidrostática y la subpresión en este caso. Una forma de aumentar la estabilidad con un sobrecoste reducido consiste en dar contrapendiente a la línea de contacto hormigón/terreno. Sin embargo, se ha descartado para no complicar las labores de construcción.

La condición más desfavorable ha venido determinada por la posibilidad de encontrarse lleno el azud tras haber estado anegado un cierto tiempo. En estas circunstancias, la subpresión en el plano de apoyo sobre el cimiento mejorado tendría una ley rectangular. Por ello, se ha proyectado el azud alto con una sección trapezoidal simétrica con taludes (0,75H:1V) en ambos paramentos. Las juntas transversales se ejecutarán cada 5 metros. Estas juntas se formarán cortando en el plano de la junta, en cada capa, el hormigón recién compactado mediante un vibrohincador acoplado a una pequeña retroexcavadora, introduciendo posteriormente en la hendidura un elemento plástico que impida una posterior unión del hormigón. La colocación será rápida, no creando interrupciones ni interferencias con el resto de los trabajos de colocación del HCR.

La impermeabilización de las juntas transversales se efectuará mediante la colocación de un corta-aguas de PVC junto al paramento de aguas arriba, salvo en las juntas contiguas al desagüe de fondo, en las que se dispondrá dos corta-aguas de PVC paralelos.

Igualmente, en el contacto del cuerpo de azud con los estribos se ejecutará un saneo de un metro y se dispondrá una capa de HCVEL de 0,50 m de espesor mínimo, en las direcciones vertical y horizontal.

En cuanto al contacto horizontal entre tongadas, se habrá de buscar una relación pasta cemento que asegure la perfecta unión. Se prevé el empleo de morteros de retoma, exclusivamente, cuando se produzca juntas frías por razones inevitables.

##### 1.2- Tratamiento de la cimentación.



A tenor de los resultados obtenidos en los sondeos efectuados, se pudo observar que a lo largo de la cerrada del azud se encuentra una primera capa de limos, de hasta 8 m de potencia, cuyas características hacen inviable la cimentación directa de presas de gravedad sobre ellos. Resulta necesario proceder a un tratamiento de la cimentación para asegurar la estabilidad de las obras proyectadas.

El tratamiento elegido consiste en llevar a cabo una estabilización in situ del terreno con cemento sulforresistente. Además, la excavación de los limos arcillosos cuaternarios alcanzará 2 m de espesor bajo el plano de apoyo, lo que exige una precarga previa.

En cualquier caso, el empotramiento mínimo de la presa alcanzará los 2 metros (esto es, el plano de apoyo quedará a una cota no superior a la correspondiente al terreno original menos 2 metros) y se prolongará dicho empotramiento más allá del pié de aguas arriba y abajo, 2 y 4 metros respectivamente.

Finalmente, debido a las condiciones habituales de funcionamiento y su propia naturaleza, no tiene sentido plantearse sistema alguno de drenaje en la cimentación o el cuerpo de azud.

### 1.3- Desagües de fondo y equipos hidromecánicos.

Para facilitar el vaciado del embalse en un tiempo razonable, así como para tener un margen por funcionamiento defectuoso de alguno de ellos, se ha proyectado el desagüe de fondo con dos conductos Ø 800, situados en las inmediaciones de la margen derecha.

Se ha procurado reducir al máximo la interferencia entre el desagüe de fondo y el cuerpo del azud y, a tal efecto, se ha ubicado las obras de embocadura y salida fuera del tajo de hormigón compactado. Esta obra civil, que albergará las rejas y compuertas murales, se materializará mediante hormigón armado y el resto del bloque con hormigón en masa, en fases sucesivas. De esta manera, puede utilizarse este bloque para desviar el río Júcar durante las obras según lo definido en Planos.

Todos estos aspectos derivan en una específica disposición de juntas de impermeabilización en el bloque de azud que alberga al desagüe de fondo. Se dispondrá dos corta-aguas de PVC paralelos, en un área junto al paramento de aguas arriba de dimensiones 0,6 x 0,6 m<sup>2</sup> rellena de HCVEL, con el fin de permitir la vibración alrededor del cubrejuntas.

Por otra parte, entre el hormigón armado de la estructura de toma y el hormigón en masa en el que esta se apoya a cota del lecho (791,20m), se ubicará una nueva banda impermeabilizante de PVC colocada horizontal según el eje longitudinal, a lo largo de los 5 m de longitud del bloque y prolongada hasta los bloques adyacentes 1 m. Además de estas juntas, se dispondrá una adicional entre el hormigón armado de la estructura de toma y el hormigón en masa del cuerpo de azud en esa zona.

La zona de la conducción se proyecta mediante tuberías de acero helicoidales que atraviesan el azud, dado que otro tipo de soluciones en lámina libre dentro del cuerpo de la presa implicaría la creación de cajeros y soleras de hormigón convencional que supondrían una interferencia a la marcha normal del hormigonado.

Estos dos conductos cruzan bajo el cuerpo de la presa y, como se ha comentado, disponen aguas arriba y aguas abajo una estructura de rejas y una compuerta mural para cada uno. En el caso de aguas abajo, las rejas se colocan para evitar actos vandálicos y, a modo de cuenco, se empleará una superficie de 8 m de longitud, 25 m de ancho y 1,20 metros de espesor empotrados en el cimiento mejorado que servirá como tramo de pruebas.

### 1.4- Escala para peces.

La construcción del azud alto constituye una barrera física para los movimientos naturales de los peces a lo largo del curso fluvial. Esta barrera puede serlo tanto para los movimientos río arriba como río abajo. El efecto barrera limita o impide los movimientos de dispersión y colonización de los peces migratorios.

Todo ello puede corregirse mediante la instalación de un dispositivo de paso especial, que ayude a los peces a franquear el obstáculo.

Dadas las características de los peces migradores existentes en la zona se considera como diseño más eficaz para la escala de peces el de artesas sucesivas.

Este tipo de paso es sin duda el más empleado, tanto por la simplicidad de su diseño como por sus grandes posibilidades de uso, ya que con un diseño apropiado puede ser utilizado por diferentes especies de peces.



La colocación del paso en la orilla o en sus proximidades es preferible a la instalación en medio del azud, no solamente porque los migradores tienen una tendencia general a desplazarse por las orillas sino también para facilitar el acceso para el control, vigilancia y mantenimiento del paso.

El principio de los pasos de estanques sucesivos consiste en dividir la altura a franquear en pequeños saltos, formando una serie de estanques.

En este caso se ha elegido un paso de tabiques con escotaduras, en el cual los tabiques poseen unas aberturas cuya altura no supera la mitad del tabique. El paso del agua de un estanque a otro se realiza a través de estas escotaduras, lo que permite un funcionamiento más continuo del paso. La disposición de las escotaduras laterales se suele alternar de un tabique al siguiente, de manera que se crean una serie de saltos alternativos de un estanque a otro. Este paso se materializará con hormigón armado y fábrica de bloques, con espesores de muros y tabiques de 20 cm.

Se adoptan unas dimensiones interiores para los estanques de 3 m de longitud, 2,8 m de anchura y 0,40 m de altura, con una longitud del vertedero de 2 m. En cuanto a la altura del vertedero, diversos autores recomiendan que se tome como valor máximo la mitad de la profundidad del estanque y, de esta manera, se ha diseñado con un valor de 0,10 m.

### 1.5- Sistemas eléctricos.

El suministro de energía se realizará a una tensión de 380/220 V gracias a un grupo electrógeno instalado en la caseta auxiliar.

La misión de las instalaciones es accionar e iluminar la zona de las obras de embocadura y salida del desagüe de fondo. La caseta auxiliar contendrá los siguientes elementos:

- El grupo oleohidráulico para accionamiento de las compuertas.
- Un grupo electrógeno para producción de la energía eléctrica necesaria.
- Un cuadro de maniobra para alojar la paramenta eléctrica de mando y protección de la instalación.
- Un cuadro para centralización de los datos de auscultación.

La caseta dispondrá igualmente de una toma de corriente para usos generales y una instalación de alumbrado interior (mediante pantallas fluorescentes de 2x36 W) y exterior (mediante hublots estancos)

El sistema de iluminación elegido para las compuertas consiste en proyectores con lámparas de halogenuros metálicos, instaladas sobre apoyos. Se instalará un grupo de dos (2) proyectores de 2.000 W de potencia, dirigidos hacia aguas arriba y aguas abajo respectivamente.

La alimentación eléctrica a los proyectores se realiza mediante líneas aéreas en baja tensión, con conductor RZ 1 kV 2x25 Al / 54,6 Alm, tendido sobre apoyos de hormigón. El último apoyo servirá a su vez para la colocación de los proyectores de alumbrado.

En cuanto a los niveles de iluminancia, existen dos circunstancias que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar la instalación:

- La imposibilidad de iluminar el azud desde aguas debajo de la "cerrada", dado que se trata de zonas inundables.
- La orografía del terreno, que hace que los proyectores deban instalarse a grandes distancias para conseguir ángulos de incidencia de luz adecuados.

Como consecuencia, es difícil obtener altos niveles de iluminancia con potencias reducidas. Teniendo en cuenta el uso de la instalación, se ha considerado suficiente un nivel mínimo de 10 lux en la zona de las compuertas. Como se puede comprobar en el anejo correspondiente, se ha superado ampliamente este valor en casi todos los puntos.

La altura de los proyectores sobre el nivel del suelo es de 4 m y las luminarias proyectadas son modelo MVF 403 de PHILIPS o equivalente, robusto para alumbrado de zonas amplias a largas distancias, con deflector incorporado que reduce la dispersión de la luz. El acceso para la sustitución de la lámpara se realiza por detrás, y dispone de malla para evitar la caída de grandes trozos de vidrio.

Las luminarias estarán unidas a una toma de tierra, tendiéndose un cable de 35 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, que conectará las picas de toma de tierra dispuestas al pie de los apoyos.

La red estará protegida contra los efectos de las sobrecargas y cortocircuitos que pueda presentarse en la misma, y contará también con medidas para la protección contra contactos



directos. Finalmente, para la protección contra contactos indirectos se ha utilizado el sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

## 2) Actuaciones para uso social.

A continuación se describe las actuaciones previstas en relación directa con el uso recreativo del embalse consolidado.

### 2.1- Senda verde.

Se prevé la materialización de 16,5 kilómetros de senda y carril "bici" en las márgenes de los espejos de agua, dentro del Dominio Público Hidráulico.

El trazado en planta se ha proyectado intentando aprovechar en la medida de lo posible los caminos rurales existentes y también se ha pretendido reducir al mínimo el número de alineaciones, buscando el mayor número de tramos rectos o en su caso curvas de gran radio.

En alzado se ha tratado de conservar la pendiente natural del terreno siempre que ha sido viable, de manera que se limita al máximo el volumen de movimiento de tierras, y se respeta las cotas de entronque con los caminos que acceden a la senda.

Se considera las operaciones de excavación, cajado, refino y nivelación de la traza de la senda verde, de modo que la sección final sea la proyectada, incluyendo la excavación adicional en suelos inadecuados, si fuera necesario.

La sección geométrica considerada para la senda verde y carril bici queda definida por:

- Calzada 3,00 m
- Arcenes exteriores No se disponen
- Secciones de firme 15 cm de zahorra artificial.

Dado que se utilizará los caminos existentes, acondicionando los mismos, no se prevé la adopción de taludes estables a lo largo de la traza. En aquellas zonas donde se atravesase vaguadas se utilizará una losa de hormigón en masa, con una ligera pendiente para permitir la salida del agua, a fin de evitar erosiones en la senda.

### 2.2- Embarcaderos.

Se trata de dos embarcaderos compuestos, a su vez, por tres pantalanés en espigón de 16 metros de longitud, aproximadamente. Incluirán elementos de amarre y defensa en acero inoxidable y el conjunto general se compondrá de madera rústica. Están diseñados de forma que resulte admisible la permanencia temporal bajo el agua para adaptarse al régimen de explotación del Embalse de Alarcón. No se considera ningún tipo de infraestructura adicional a la formada por la estructura del embarcadero.

Los pantalanés fijos, tendrán unas dimensiones de 2,20 m de ancho y 16 m de longitud, desviados 45° con respecto a la línea de muelle. La cimentación se realiza mediante pilotes prefabricados de hormigón de sección rectangular 0,30 x 0,30 m hincados al tresbolillo, separados entre ejes 3,6 m terminando el pantalané en dos pilotes, alcanzando una profundidad variable en función de su ubicación.

La superficie de los pantalanés se materializa mediante vigas de madera de 2,2 m de longitud, de escuadría 19x9 cm, atornilladas mediante tornillo galvanizado a dos perfiles de madera de sección 20 x 9 cm en los laterales y a un perfil central de madera de sección 9 x 9 cm. Todo ello se asienta sobre un emparrillado de perfiles metálicos galvanizados forrados de madera compuesto por dos largueros UPN 200 soldados a cada cabeza de pilote y arriostrados mediante perfiles HEB 100 según diagonales y transversales.

Toda la madera de la estructura está tratada en autoclave y la tornillería y perfilaría metálica que se proyecta es galvanizada.

En cuanto al amarre y defensa, se dispone en los pantalanés elementos de madera de pino tratada en autoclave según:

- Elementos de amarre: formados por anillas de acero inoxidable fijadas a los laterales de los pantalanés por medio de tornillería de acero inoxidable.
- Defensas: formadas por medio rollizo cilíndrico de madera rústica tratada en autoclave, de diámetro 20 cm, en bandas verticales de 0,40 m de longitud.



### 2.3- Balizamiento.

Se dispondrá un balizamiento de protección en las zonas delimitadas en planos para impedir el acceso de los bañistas o embarcaciones a zonas que pudieran comprometer su seguridad, tales como las cercanías de la coronación del azud, o la cola del embalse, al tratarse de una zona fangosa.

El balizamiento se compondrá de boyas de señalización, separadas entre sí una distancia máxima de un (1) m, y unidas por una cadena galvanizada con grilletes giratorios. Se dispondrá los lastres correspondientes para asegurar el mantenimiento de las boyas en el lugar adecuado.

### 2.4- Caminos de acceso y acondicionamiento.

Se ha tenido en cuenta diversos caminos rústicos, de entre cinco y tres metros de anchura, que permiten el acceso hasta la coronación del azud y las áreas de playa y embarcaderos. Se estima un total de 4,25 kilómetros de vías, dentro del Dominio Público Hidráulico, compuestas por una base de 15 cm. de zahorra artificial.

Se ha intentado aprovechar al máximo el trazado de los caminos rurales existentes y se ha tenido en cuenta las zonas de vaguada. Sin embargo, queda fuera del alcance de este proyecto el trazado más allá de la cota 806 metros, límite del D.P.H.

También se prevé materializar ocho áreas de aparcamiento rústico con una superficie unitaria de media hectárea, cerca de las riberas y dentro del D.P.H. La sección de firme en las mismas sería análoga a la utilizada para los caminos de acceso.

El criterio para situar los orígenes de kilometraje ha sido comenzar los P.K. desde la zona más alejada al embalse, de modo que crecen conforme nos acercamos a éste.

Al igual que con la senda verde, se considera las operaciones de excavación, cajeadado, refino y nivelación de la traza de los caminos, incluyendo la excavación adicional en suelos inadecuados, si fuera necesario.

La sección geométrica y el paso de vaguadas considerado para los caminos de acceso a coronación y acondicionamiento de caminos, es idéntica a la de la senda verde.



#### 4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS<sup>1</sup>

*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).

Para generar las masas de agua se considera el hormigón compactado con rodillo (en lo sucesivo HCR) como tipología de azud más adecuada a raíz de los condicionantes existentes. Se ha descartado los tipos hormigón aligerada, arco o bóveda, dado que la anchura de las cerradas y la baja calidad del cimiento lo desaconseja en todos los casos.

Igualmente se estima poco adecuada la tipología de materiales sueltos debido al aliviadero necesario y a la necesidad de mojar el paramento de aguas abajo cuando el régimen de explotación del embalse de Alarcón así lo requiera.

Esta posibilidad de inundación obliga a considerar una estructura monolítica de hormigón capaz de resistir periodos prolongados de inundación o vertidos sobre el cuerpo de la presa. Una vez elegida la tipología de gravedad se escoge el hormigón compactado frente al hormigón vibrado convencional por mor de conocidas ventajas como la reducción del coste gracias a la rapidez de construcción y el empleo de equipos de obra convencionales, la simplificación máxima del desvío del río y la reducción del impacto ambiental.

Dentro del hormigón compactado, se han estudiado más detalladamente dos posibles tipologías:

- Presa de hormigón compactado con rodillo tradicional.
- Presa tipo CSG (arena y grava cementada).

#### **Solución con tipología de presa CSG:**

Desde el principio del desarrollo de las presas de HCR el enfoque del movimiento de tierras ha sido aplicado para el extendido y la compactación del hormigón. Sin embargo, cuando se tienen unas condiciones de cimentación no muy buenas o de grandes cargas sísmicas, la presa de gravedad tradicional con forma triangular no es una forma ideal. Bajo estas condiciones, una alternativa posible es el diseño de una presa con taludes similares aguas arriba y aguas abajo, en la que el contenido de aglomerante pueda ser seleccionado dependiendo del tipo de árido disponible, la resistencia máxima necesaria y el módulo de elasticidad necesario del cuerpo de presa teniendo en cuenta las condiciones de la cimentación. El concepto es el de materializar una presa a medio camino entre una presa de gravedad y una de materiales sueltos, utilizando un material con propiedades a medio camino entre el hormigón y el suelo.

Estas presas están constituidas por un núcleo de materiales granulares estabilizados con cemento, el cual se pone en obra mediante el extendido y compactación de tongadas de entre 50 y 70 cm de espesor, con un contenido de material cementicio que ronda los 40 ó 60 kg/m<sup>3</sup>. La estructura está protegida aguas arriba por un paramento de hormigón convencional al que se le da una forma determinada, con taludes que pueden variar entre 0,5-0,7H:1V para evitar que se produzcan tracciones.

Una de las ventajas más importantes de este tipo de presas es que la carga vertical en la cimentación es prácticamente uniforme y no cambia para los distintos niveles del embalse. Esta es una diferencia básica respecto a una presa de hormigón convencional, y es particularmente significativa para las cimentaciones en terrenos con módulo bajo. De esta forma, en terrenos débiles, como es el caso que nos ocupa, las presas

<sup>1</sup> Originales o adaptados , en su caso, según lo descrito en 2.



CSG permiten ubicar una presa de hormigón allí donde la forma de gravedad tradicional no sería adecuada o sería muy costosa.

Otra ventaja es que el vertido por coronación durante el servicio de la presa no cambia significativamente las tensiones internas ni en la cimentación. Además, las subpresiones internas y de la cimentación no cambian el coeficiente de rozamiento a cortante necesario en las juntas horizontales entre tongadas o en la interfase cimentación-presa.

En lo que se refiere al comportamiento térmico, un contenido bajo de aglomerante sólo significa un menor aumento de temperatura. Las tensiones de origen térmico son aproximadamente proporcionales al aumento adiabático de temperatura y al módulo. De esta forma, se debe esperar unas tensiones de origen térmico inferiores a una presa HCR convencional, haciendo innecesarias las juntas de retracción.

Otro aspecto destacable es que los áridos pueden ser extraídos de un depósito aluvial con un tamaño máximo grande o a partir de roca débil machacada con un mínimo procesamiento, dado que son aceptables husos granulométricos amplios. Un contenido alto en finos puede ser también aceptable e incluso incorporar limos de baja plasticidad. Por tanto, se puede utilizar un amplio rango de áridos incluyendo algunos que no serían normalmente válidos para el hormigón tradicional, lo cual puede tener ventajas desde el punto de vista del impacto ambiental.

De cualquier modo, la ventaja primordial de las presas CSG, es la posibilidad de ejecutarlas incluso cuando el cimientado presenta una baja capacidad portante. En el caso que nos ocupa, la utilización de esta tipología de presa podría simplificar y abaratar el acondicionamiento del cimientado. El mayor inconveniente radica en la limitada experiencia con que cuenta nuestro país en la realización de este tipo de presas, condición indispensable para poder realizar una obra de estas características.

### **Solución con tipología de presa HCR convencional:**

Desde la década de los 80, la tecnología del HCR permite realizar presas de hormigón que compiten económicamente, de forma ventajosa en muchas ocasiones, con soluciones de materiales sueltos a pesar de que, en general, las presas de HCR se ciñen a la tipología de gravedad, lo que supone volúmenes importantes de hormigón. Se trata de compaginar una construcción con procedimientos similares a las presas de materiales sueltos con un comportamiento final similar al de las presas de fábrica. De esta forma se realiza estructuras en las que se aúna la rapidez de ejecución y economía de la puesta en obra propia de los materiales sueltos, con las características del hormigón, tales como su capacidad mecánica, su resistencia a la erosión y su durabilidad.

El ahorro frente a los procedimientos tradicionales de puesta en obra del hormigón estriba fundamentalmente en la mayor rapidez de construcción aunque, probablemente, el coste final no difiere en exceso de una solución convencional de hormigón vibrado.

En cuanto a su composición, los hormigones HCR presentan dos diferencias esenciales respecto a los hormigones convencionales. Por un lado, utilizan, en general, como conglomerante una mezcla de cemento portland con un material puzolánico, normalmente cenizas volantes, en proporciones altas de este último y, por otro, contienen una reducida cantidad de agua de amasado, compatible con el tránsito por su superficie, mientras el hormigón está fresco, de maquinaria pesada de movimiento de tierras.

Originalmente, el HCR presentaba tres técnicas diferentes:

- Presas de HCR pobre, con un contenido de conglomerante bajo (<100kg/m<sup>3</sup>).
- Método RCD, utilizado en Japón, en el que la ejecución de paramentos se realiza con hormigón convencional y el cuerpo de presa con un hormigón más pobre.
- Presas HCR con alto contenido en pasta, con un contenido de conglomerante relativamente elevado (>150kg/m<sup>3</sup>), que es la técnica utilizada tradicionalmente en España.

Las presas de HCR con bajo contenido en conglomerante utilizan una membrana impermeable aguas arriba para proteger el hormigón interior compactado con rodillo, el cual es generalmente bastante permeable, en particular las juntas entre tongadas. Esta membrana puede ser un revestimiento de hormigón vibrado colocada al mismo tiempo que el hormigón interior y encofrado de forma convencional, como paneles de hormigón prefabricado, con o sin geomembrana adherida.

Con el método RCD, la estructura final es muy parecida a la presa tradicional de gravedad de bloques de



hormigón de 15 m de ancho, aunque estos se forman posteriormente por los cortes de las juntas. El método de construcción es algo más rápido que en una presa tradicional de gravedad, aproximadamente entre un 10 y un 15%.

En cuanto a las presas de HCR con alto contenido en conglomerante, solución adoptada mayoritariamente en España hasta la fecha, su filosofía consiste en lograr que el propio cuerpo de presa constituya una barrera impermeable.

En el pasado, se ha obtenido buenos resultados empleando un hormigón compactado único, de riqueza media-alta en pasta (del orden de 180-220 kg/m<sup>3</sup>), complementado con mortero de adición en cada tongada. En los últimos tiempos, también se ha prescindido del uso de morteros de retoma a través de una relación pasta cemento determinada.

En cualquier caso, la puesta en obra del hormigón fresco se realiza mediante el vertido y compactación de tongadas de 30 cm de espesor normalmente.

Las principales ventajas de las presas de HCR, comparándolas con las presas de hormigón convencional son:

- Mayor rapidez de construcción.
- Utilización efectiva de equipos convencionales.
- Reducción del coste de construcción como consecuencia de lo descrito anteriormente.
- Tongadas de menor espesor que conducen a un incremento de la seguridad durante la construcción.
- Menor dependencia de los encofrados.

A pesar de estas ventajas, las presas de HCR pueden no ser adecuadas en zonas donde el árido es escaso o la cimentación es de baja calidad o no cercana a la superficie.

#### Solución adoptada:

Dada la baja capacidad portante del cimiento en la cerrada del azud, y que se carece de experiencias previas en nuestro país de presas CSG y, a pesar de tratarse de una solución técnico-económica atractiva, se adopta como tipología de presa el hormigón compactado con rodillo tradicional HCR con una mezcla media en materiales cementicios; hecho que implica la necesidad de llevar a cabo un tratamiento en la cimentación.



*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.*

Por lo que respecta al objetivo de “adecuación y mejora de la capacidad de acogida de usos alternativos”, se trata de favorecer las condiciones que permitan la futura implantación de actividades de interpretación de la naturaleza y otros usos ecológicos. La potenciación del hábitat de zonas humedad junto con la creación de áreas de esparcimiento sienta las bases para este futuro desarrollo. Por todo ello, se plantea la construcción de azudes en la cola del embalse de Alarcón complementados con el acondicionamiento de zonas de esparcimiento.

Para conseguir el objetivo de “adecuación y mejora medioambiental”, se pretende estabilizar y favorecer las condiciones de desarrollo del hábitat propio de zonas húmedas. Ello se puede conseguir mediante una lámina de agua permanente. Por motivos de explotación de la presa de Alarcón, la zona de cola del embalse se ha inundado con muy poca frecuencia. Por tanto, se hace necesario un dispositivo que garantice la permanencia de esta lámina de agua.

## 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 pro 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

No existen en las inmediaciones del Embalse de Alarcón Espacios Naturales Protegidos ni Áreas Sensibles. El más próximo es el LIC y ZEPA (ES0000160) “Hoz del río Gritos y Páramos de Las Valeras”, situada a más de 10 Km. al noreste del embalse y el LIC denominado “Cueva de la Judía” (ES4230009).



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 prevista consiste en la creación de un espejo de agua permanente dentro del vaso del embalse, por lo que puede contribuir a regularizar adecuadamente el caudal ecológico.

*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

#### Apartado 4.

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

El Proyecto de azud alto para el espejo de agua en la cola del embalse de Alarcón concreta, a nivel constructivo, obras cuyo objetivo es corregir las afecciones existentes en la actualidad y, por tanto, el impacto final es positivo.

5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta *(Describir)*

No se han tenido en cuenta medidas compensatorias.

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

7. Costes de las medidas compensatorias. *(Estimar)* \_\_\_\_\_ millones de 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)*:

Con fecha 20/10/2005, se publicó la resolución del Ministerio de Medio Ambiente por la cual el proyecto de "Espejo de Agua en la Cola del Embalse de Alarcón. (Cuenca)", no está sujeto a la Ley 6/2001 y, por tanto, no requiere la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en el Real Decreto 1131/1988.

*Adicionalmente a lo anterior se incluirá información relativa al cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Para ello se cumplimentarán los apartados siguientes:*

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 2005.*

Justificación:

Consultar punto 2.1., donde se hace referencia a los análisis de presiones e impactos realizados para la demarcación en el año 2005.

*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>2</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)*:

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

## 7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION 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:

$B_i$  = beneficios

$C_i$  = 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.

PROYECTO DEL AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA COLA DEL EMBALSE DE ALARCÓN (CUENCA)



Costes Inversión	Vida Util	Total
Terrenos		
Construcción		5.274.574,11
Equipamiento		
Asistencias Técnicas		850.420,00
Tributos		
Otros		
IVA		
Valor Actualizado de las Inversiones		6.124.994,11

Costes de Explotación y Mantenimiento	Total
Personal	
Mantenimiento	
Energéticos	
Administrativos/Gestión	
Financieros	
Otros	
Valor Actualizado de los Costes Operativos	0,00

Año de entrada en funcionamiento	
m3/día facturados	
Nº días de funcionamiento/año	
Capacidad producción:	0
Coste Inversión	6.124.994,11
Coste Explotación y Mantenimiento	0,000

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Período de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	0
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	0
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	0
Costes de inversión €/m3	0,0000
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,0000
Precio que iguala el VAN a 0	0,0000

PROYECTO DEL AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA COLA DEL EMBALSE DE ALARCÓN (CUENCA)



2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...	Σ
Presupuestos del Estado				...	Σ
Fondos Propios (CHJ)	1837,498				1837,498
Prestamos					Σ
Fondos de la UE	4287,496				4837,498
Aportaciones de otras administraciones					Σ
Otras fuentes				...	Σ
Total	6124,994			...	6124,994

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	...	n	Total
Uso Agrario						Σ
Uso Urbano						Σ
Uso Industrial						Σ
Uso Hidroeléctrico						Σ
Otros usos						Σ
Total INGRESOS				...		Σ

Miles de Euros

	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas	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					

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.



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):

\_\_\_\_\_ 6,125 \_\_\_\_\_ millones de euros

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

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

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

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

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

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

La subvención necesaria será la correspondiente a la inversión inicial ( 6.124.994,11 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:

La actuación no tiene influencia sobre el consumo de agua.

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:

La ejecución del proyecto repercutirá de manera positiva en factores del medio socioeconómico, tales como la creación de empleo, la incentivación de aquellas actividades económicas relacionadas con los trabajos a realizar y dotará a la zona de un lugar de esparcimiento y recreo, dando lugar a actividades que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la población local.



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

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

Justificar las respuestas:

En el entorno del embalse existen algunos hábitat de interés, relacionados con zonas ocupadas por formaciones vegetales con cierto grado de naturalidad, como las quercíneas, o como el *Populus nigra* (álamo negro), cuyas comunidades son un Hábitat de Protección Especial en Castilla- La Mancha (Anejo 1 de la Ley 9/99: galerías fluviales: alamedas, saucedas, alisedas, etc.).

En cuanto a la fauna, el embalse de Alarcón es uno de los principales humedales de la provincia de cuenca, tanto para la invernada como para la nidificación de aves acuáticas.

Las zonas de mayor interés se localizan en la desembocadura de algunos arroyos tributarios y sobre todo en la misma cola de entrada del río Júcar (precisamente el área elegida para llevar a cabo esta actuación), especialmente en su margen derecha.

De acuerdo con los censos realizados en el periodo 1993-2003, el embalse alberga el 16% del total de las aves invernantes censadas en la provincia de Cuenca y el 10,5% de las parejas nidificantes estimadas. En total se han detectado cerca de 40 especies invernantes (aunque solo 21 de ellas se consideran habituales) y 11 especies nidificantes habituales.

La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna y hábitats y a su conservación, al dotar a la parte alta del Embalse de Alarcón de una lámina permanente de agua.

En cuanto al estado ecológico de las masas de agua podemos decir que mediante la actuación se está garantizando la estabilidad de la lámina de agua, por lo que se podría ver mejorado el estado ecológico de las masas de agua superficiales, ya que se mejorarán de manera indirecta el estado químico y biológico de las masas de agua, y de manera directa el estado hidromorfológico de las masas.

En cuanto al mantenimiento del DPH, con las obras previstas se quiere alcanzar los siguientes objetivos principales:

- 1.- Adecuación y mejora medioambiental de la zona.
- 2.- Adecuación y soporte para un posible Uso Turístico-Recreativo.

Con la consecución de estos objetivos se contribuye a la conservación y protección del Dominio Público Terrestre Hidráulico.

Por tanto, el beneficio ambiental producido por la actuación se considera equilibrado respecto al importe de la subvención total.

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 actuación no guarda relación con la competitividad agraria.

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: 4516
- b. Valor aproximado del patrimonio afectable beneficiado: \_\_\_\_\_
- c. Nivel de probabilidad utilizado: avenida de periodo de retorno de 2, 100, 500 años
- 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:

Mediante la actuación desaparecerá la zona potencialmente inundable que existe actualmente, por lo que se verán beneficiadas los habitantes de los municipios ribereños, que suman en total 4516. Los municipios ribereños afectados serán: Alarcón, Albadalejo del Cuende, La Almarcha, Belmontejo, Buenache de Alarcón,, Castillo de Garcimuñoz, Hontecillas, Olivares del Júcar, Olmedilla de Alarcón, Valverde de Júcar y Villaverde y Panaconsol.

Los cálculos para el estudio hidráulico se han realizado bajo distintas hipótesis:

- Hipótesis con periodo de retorno = 2 años.
- Hipótesis con periodo de retorno = 100 años ( avenida de proyecto ).
- Hipótesis con periodo de retorno = 500 años ( avenida extrema ).

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.*

**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 alta

Observaciones:

La actuación no influye en el abastecimiento a la población.

2. Incidencia sobre la agricultura:
  - a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada: \_\_\_\_\_ ha.
  - b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.
    1. Dotación actual: \_\_\_\_\_ m3/ha.
    2. Dotación tras la actuación: \_\_\_\_\_ m3/ha.

Observaciones:

La actuación no tiene incidencia sobre la agricultura.

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
 

<b>A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN</b>
a. Muy elevado <input type="checkbox"/>	a. Muy elevado <input type="checkbox"/>
b. elevado <input checked="" type="checkbox"/>	b. elevado <input type="checkbox"/>
c. medio <input type="checkbox"/>	c. medio <input checked="" type="checkbox"/>
d. bajo <input type="checkbox"/>	d. bajo <input type="checkbox"/>
e. nulo <input type="checkbox"/>	e. nulo <input type="checkbox"/>
f. negativo <input type="checkbox"/>	f. negativo <input type="checkbox"/>
g. ¿en qué sector o sectores se produce	g. ¿en qué sector o sectores se produce



la mejora?

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

Justificar las respuestas:

la mejora?

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

La actuación lleva asociado un incremento de la producción en su área de influencia en cuanto al empleo de mano de obra de la zona durante la fase de construcción, en el sector de la construcción. También se producirá un incremento de la producción en el sector servicios durante la fase de explotación de la obra ya que mediante la actuación se lleva a cabo la potenciación de actividades relacionadas con el uso recreativo y turístico. Esto lleva asociado un incremento de la producción en el sector servicios, por sus características como lugar de ocio y esparcimiento.

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 comprenden una serie de actividades en las que se requerirán recursos humanos que pueden ser cubiertos por la población de la zona o sus alrededores.

La realización del presente proyecto implica, por tanto, una necesidad de contratación, al menos temporal, de personal obrero. Por lo que, mediante la actuación, se está incrementando el empleo del área de influencia del proyecto.

Durante la fase de explotación habrá una mejora en la productividad del sector servicios.

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

Nos remitimos a la justificación realizada en el punto 3 de este mismo apartado.

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

Estrechamente vinculadas a la materialización de los espejos de agua se considera de gran importancia la potenciación de actividades relacionadas con el uso recreativo y turístico.

Para todo el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar, el orden de preferencia de usos del agua definidos en el artículo 15 del Plan Hidrológico de cuenca es:

- Abastecimiento a poblaciones.
- Agrarios.
- Hidroeléctricos.
- Refrigeración energética.
- Industriales, distinto de los dos anteriores.
- Acuicultura.
- Recreativos.
- Otros usos no clasificados.

En la actualidad, ante la creciente demanda social por espacios de ocio en el medio natural y alternativas para el desarrollo del medio rural, la tendencia parece llevar a que se permita el hecho de que los embalses no tengan sólo una finalidad relacionada con sus usos prioritarios sino que puedan dar lugar, además, a otro tipo de aprovechamientos que faciliten el ocio y el esparcimiento de una comunidad, a la vez que puedan dar lugar a actividades que contribuyan al *desarrollo socioeconómico de la población local*.

Debido a la presencia del azud, la zona de actuación va a presentar una modificación importante con relación a su uso habitual. Del carácter improductivo y marginal se convertirá en un espacio de mayor riqueza medioambiental y paisajística, con un mayor potencial de acogida tanto de actividades recreativas como de interpretación de la naturaleza y de turismo ambiental, que, mediante sucesivas actuaciones, podrán cobrar una mayor importancia que en la actualidad. Este cambio de enfoque de los aprovechamientos del área de actuación requerirá de una labor de modificación de las condiciones actuales para su adecuación a las necesidades de las actividades potenciales que puedan implantar en su entorno.

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:

Los bienes culturales inventariados en el proyecto se encuentran localizados, en su mayoría, dentro de los núcleos urbanos, por lo que no se ven afectados por la actuación.

## 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

### 2. Viable con las siguientes condiciones:

a) En fase de proyecto

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

b) En fase de ejecución

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

3. No viable

Fdo.:



Nombre: José María Benlliure Moreno.  
Cargo: Jefe de Área de Tecnología y Coordinación.  
Institución: Confederación Hidrográfica del Júcar.



**Informe de viabilidad correspondiente a:**

Título de la Actuación: "PROYECTO DEL AZUD ALTO PARA EL ESPEJO DE AGUA EN LA COLA DEL EMBALSE DE ALARCÓN (CUENCA)" CLAVE: 08.F36.001/2111

Informe emitido por: Confederación Hidrográfica del Júcar

En fecha: Abril 2006

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 General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública sin condicionantes

Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública, con los siguientes condicionantes:

- La financiación a cargo de fondos europeos deberá limitarse a los elementos de la actuación elegibles según los criterios que, de acuerdo con la normativa comunitaria, han sido definidos por el Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad.

No se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. El órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad

Madrid, a 5 de mayo de 2006

El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

Fdo. Antonio Serrano Rodríguez