

**INFORME DE VIABILIDAD DEL ANTEPROYECTO DEL EMBALSE DE BISCARRUÉS EN EL RÍO GÁLLEGO**  
(HU/BISCARUÉS) Y ADENDA Nº 1 AL MISMO. CLAVE: 09.127.176/2101 \_\_\_\_\_  
**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)*

<b>DATOS BÁSICOS</b>
----------------------

<b>Título de la actuación:</b> ANTEPROYECTO DEL EMBALSE DE BISCARRUÉS EN EL RÍO GÁLLEGO (HU/BISCARUÉS) Y ADENDA Nº 1 AL MISMO

<b>Clave de la actuación:</b> 09.127.176/2101

<b>En caso de ser un grupo de proyectos, título y clave de los proyectos individuales que lo forman:</b>

<b>Municipios en los que se localizan las obras que forman la actuación:</b>		
Municipio	Provincia	Comunidad Autónoma
AYERBE	HUESCA	ARAGÓN
BISCARRUÉS	HUESCA	ARAGÓN
MURILLO DE GÁLLEGO	ZARAGOZA	ARAGÓN
PEÑAS DE RIGLOS	HUESCA	ARAGÓN
SANTA EULALIA DE GÁLLEGO	ZARAGOZA	ARAGÓN

<b>Organismo que presenta el Informe de Viabilidad:</b> CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

<b>Nombre y apellidos persona de contacto</b>	<b>Dirección</b>	<b>e-mail (pueden indicarse más de uno)</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Fax</b>
Fernando Esteban García	Paseo. Sagasta, 24-26 Zaragoza	<a href="mailto:festeban@chebro.es">festeban@chebro.es</a>	976 711089	976 711916

<b>Organismo que ejecutará la actuación (en caso de ser distinto del que emite el informe):</b>
EEL MISMO QUE EMITE EL INFORME

## 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)

a. Las obras persiguen el desarrollo de las comarcas del Sobrarbe, Somontano y Monegros, ubicadas en las provincias de Huesca y Zaragoza, con el fin de evitar su despoblación, mediante la transformación en regadío de la zona, según consta en la Ley de 7 de enero de 1915 de Riegos del Alto Aragón. Actualmente se han puesto en regadío unas 117.000 ha de las 172.773 que refleja la citada Ley.

b. En la actualidad el sistema de Riegos del Alto Aragón presenta un importante grado de regulación de sus recursos hídricos, si bien insuficiente para las hectáreas ya transformadas, y claramente deficitario para garantizar el suministro al completo desarrollo de los Riegos del Alto Aragón.

La escasez de los volúmenes almacenados en el sistema, en alguno de los últimos años, ha provocado restricciones y disminuciones en las dotaciones en algunos casos sensiblemente por debajo de las consideraciones establecidas en el Plan Hidrológico de cuenca.

Por lo tanto, es evidente que se necesitan nuevos elementos de regulación para disponer de las garantías adecuadas para la consolidación de los riegos existentes.

c. Estas obras forman parte de las obras competencia del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino que fueron aprobadas por la Comisión Mixta del Pacto del Agua en Aragón y figuran en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, estando calificadas de Interés General, como así figura 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, se insiste en la vigencia del Anexo II salvo en las actuaciones que expresamente se derogan, entre las que no aparece el Embalse de Biscarrués.

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

a. La entidad y número de avenidas que registra el río Gállego a lo largo del año hidrológico, hará que el embalse de Biscarrués tenga una función clave dentro del Sistema. Efectivamente, las avenidas pequeñas en el río Gállego serán laminadas por el embalse, derivándolas hacia el embalse de La Sotenera y de ahí al Sistema, a razón de 90 m<sup>3</sup>/s por el Canal del Gállego. Esta forma de explotar el embalse proyectado es, precisamente, la que le va a permitir aumentar las garantías de los regadíos a abastecer desde La Sotenera, con un pequeño embalse en el río.

b. El embalse de Biscarrués tiene como objeto principal proporcionar una mayor garantía de suministro para las superficies de regadío del sistema Riegos del Alto Aragón mediante la laminación de las avenidas del río Gállego.

c. Aumentar la capacidad de laminación de avenidas en el río Gállego, con la consiguiente reducción de daños.

d. Mejorar la capacidad de mantener el estado de los ecosistemas aguas abajo de la presa.

## 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 legislación y la planificación vigente.

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida (si así se considera necesario, puede indicarse, en cada cuestión, más de una respuesta) :

1. La actuación se va a prever:

- |   |   |
|---|---|
| a) En el Plan Hidrológico de la Demarcación a la que pertenece  | x |
| b) En una Ley específica (distinta a la de aprobación del Plan) | x |
| c) En un Real Decreto específico                                | x |
| d) Otros (indicar)  | x |

Justificar la respuesta:

a) La actuación está declarada de interés general en virtud de lo dispuesto en el artículo 36 y Anexo II d la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico, siendo coherente con la Ley de Aguas que en su art. 123.2 establece que en cuanto "Se trata de una obra hidráulica destinada a garantizar la protección y aprovechamiento de las aguas continentales y del dominio público hidráulico".

b) La actuación está incluida en el Anexo II de la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico nacional y en la Ley 11/2005 que la modifica.

c) Es coherente con Programa AGUA en lo referente a "la gestión, reutilización y ahorro del agua, con perjuicio mínimo para la estructura y condiciones de los ríos", al igual que con Directiva marco del Agua, que en su artículo 1.c) "establecer una mayor protección y mejora del medio acuático".

2. La actuación contribuye fundamentalmente a la mejora del estado de las masas de agua:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| a) Continentales   | <input type="checkbox"/> |
| b) De transición   | <input type="checkbox"/> |
| c) Costeras  | <input type="checkbox"/> |
| d) Subterráneas  | <input type="checkbox"/> |
| e) No influye significativamente en el estado de las masas de agua | x                        |
| f) Empeora el estado de las masas de agua                          | <input type="checkbox"/> |

Justificar la respuesta:

Al estar el embalse proyectado entre dos embalses: La Peña, aguas arriba y Ardisa, aguas abajo, ambos próximos a éste, y cuyas masas de agua, desde el punto de vista ecológico están catalogadas como muy buenas, según los trabajos realizados por la Confederación Hidrográfica del Ebro y recogidos en el Informe sobre Control del estado de las masas de agua superficiales (CEMAS) de 2007, la actuación incide escasamente en el estado ecológico de las aguas.

Entre las causas que podrían incidir un poco sobre el estado ecológico de las masas de agua se encontrarían

los caudales liberados desde la futura presa de Biscarrués que podrían poner en movimiento los materiales, sobre todo finos, que actualmente están depositados en el remanso del embalse de Ardisa .

3. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y/o la regulación de los recursos hídricos?

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

Justificar la respuesta:

Contribuye en cuanto conduce al embalse de La Sotonera, una de las principales reservas de agua del sistema de Riegos del Alto Aragón, las aguas de avenida de corto periodo de retorno del río Gállego, con lo que se mejora la disponibilidad y recursos hídricos de la cuenca de éste.

4. ¿La actuación contribuye a una utilización más eficiente del agua (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)?

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

Justificar la respuesta:

La actuación no implica directamente reducción alguna en el consumo de agua, aunque sí en cuanto facilita la explotación del sistema de Riegos del Alto Aragón y por tanto mejora la eficiencia en la utilización del agua. La actuación incrementa las garantías de las dotaciones de agua en el citado sistema.

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

Justificar la respuesta:

La actuación no incide directamente en la disminución de vertidos ni en la calidad de las aguas, ya que los caudales ordinarios de entrada al embalse carecen del proceso de sedimentación de finos y elementos físico-

químicos al carecer éste de embalse muerto, por el mismo motivo, no son de prever efectos nocivos sobre la temperatura del agua

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

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

Justificar la respuesta:

Con la actuación se aumenta, la capacidad de laminación de avenidas en el río Gállego, lo que hará disminuir los daños asociados a estos fenómenos.

7. ¿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

Justificar la respuesta:

Con la actuación se aumenta el dominio público hidráulico del río Gallego, delimitando con los caminos de servicio de explotación del embalse el perímetro de éste, lo que contribuirá a una mejor conservación y gestión sostenible de su dominio público.

8. La actuación colabora en la asignación de las aguas de mejor calidad al abastecimiento de población?

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

Justificar la respuesta:

Con la actuación no se abastece ninguna población, por lo que no se mejora la calidad del agua de abastecimiento.

9. ¿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

Justificar la respuesta:

La actuación empeora algo el riesgo de catástrofe por una posible rotura de la presa. Aspecto contemplado en el proyecto, clasificación de la presa y plan de emergencia.

10. ¿La actuación contribuye al mantenimiento del caudal ecológico?

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

Justificar la respuesta:

La actuación es independiente del caudal ecológico.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

*Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación (si es posible indicando sus coordenadas geográficas), un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.*

#### OBJETO

El objeto de este Anteproyecto consiste en definir y justificar las distintas unidades de obra que forman parte del Embalse de Biscarrués, a saber, presa y embalse, órganos de alivio y desagüe, instalaciones anexas, accesos, desvíos provisionales y variantes de las carreteras afectadas por el mismo.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ACTUACIÓN

El objetivo de la actuación es aportar caudales al sistema de riegos del Alto Aragón mediante la laminación de las avenidas del río Gállego. Con ello se pretende incrementar las garantías del sistema, sin que ello suponga un incremento de la superficie regable.

El río Gállego abastece al sistema de regadíos del Alto Aragón, junto con el río Cinca. Este sistema está integrado por las zonas regables del Canal del Cinca y Canal de Monegros (Monegros I y Monegros II):

Monegros I : 53.000 ha  
Monegros II: 65.000 ha  
Canal del Cinca.: 54.000 ha

En la actualidad el sistema Gállego-Cinca, uno de los de más compleja explotación en la cuenca del Ebro por su extensión y volúmenes de agua involucrados, presenta un importante grado de regulación de sus recursos hídricos, si bien insuficiente para las 117.750 ha del Plan de Riegos del Alto Aragón ya transformadas, y claramente deficitario para garantizar el suministro de las 171.000 ha correspondientes al completo desarrollo del Plan (aprobado mediante Decreto Ley de 27 abril de 1956).

La regulación de la intercuenca Gallego-Cinca para los Riegos del Alto Aragón está actualmente encomendada a los embalses de Mediano y El Grado, en el río Cinca, con una capacidad conjunta de embalse útil para riegos de 535 hm<sup>3</sup> y a los embalses de Lanuza, Búbal, La Peña, Ardisa y Sotonera, en la cuenca del río Gallego, que suponen 257 hm<sup>3</sup> útiles adicionales.

Las aportaciones medias de los ríos citados ascienden a 2.390 hm<sup>3</sup>/año, frente a una capacidad útil de todos los embalses de 792 hm<sup>3</sup>, y unas demandas totales del orden de 1.400 hm<sup>3</sup>/año incluyendo otras demandas consuntivas, además de las de Riegos del Alto Aragón, demandas que se incrementarán hasta los 1.900 hm<sup>3</sup>/año, una vez finalizadas las transformaciones aprobadas en dichos Riegos.

Esta situación pone de manifiesto una insuficiente capacidad de embalse para atender la demanda actual y gravemente deficitaria para atender la demanda futura.

La escasez de los volúmenes almacenados en el sistema, en alguno de los últimos años, ha provocado restricciones y disminuciones en las dotaciones en algunos casos sensiblemente por debajo de las consideradas necesarias por el Plan Hidrológico de cuenca.

La entidad y número de avenidas que registra el río Gállego a lo largo del año hidrológico, hará que Biscarrués tenga una función clave dentro del Sistema. Efectivamente, las avenidas pequeñas en el río Gállego serán laminadas por

el embalse, derivándolas hacia el embalse de La Sotonera y de ahí al Sistema, a razón de 90 m<sup>3</sup>/s por el Canal del Gállego. Esta forma de explotar el embalse proyectado es, precisamente, la que le va a permitir aumentar las garantías de regadíos a abastecer desde La Sotonera, con un pequeño embalse en el río.

Por lo tanto los beneficios que se pretenden obtener de la ejecución del embalse son los siguientes:

- Incrementar las garantías de las dotaciones de agua en la zona de los Riegos del Alto Aragón.
- Incrementar la capacidad de laminación de avenidas en el río Gállego.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta contempla la construcción de los siguientes elementos:

- Presa de Biscarrués sobre el río Gállego.
- Variante de la carretera A-1202 con el viaducto sobre el Gállego

A continuación se recogen las características básicas de estos elementos.

#### EMBALSE DE BISCARRUÉS

##### **Situación**

- Servicio hidráulico: Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Río: Gállego.
- Afluente del río: Ebro.
- Términos municipales: Ayerbe (HU), Biscarrués (HU), Murillo de Gállego (Z), Peñas de Riglos (HU), y Santa Eulalia de Gállego (Z).

##### **Características hidrológicas**

##### Datos de la cuenca

El embalse de Biscarrués se encuentra entre los embalses de La Peña (aguas arriba) y Ardisa (aguas abajo). Los datos básicos de la cuenca en el punto en el que se sitúa la cerrada son los siguientes:

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| - Superficie de la cuenca aportadora: | 4.008 km <sup>2</sup>   |
| - Aportación media anual:             | 986 hm <sup>3</sup>     |
| - Caudal medio:                       | 31,5 m <sup>3</sup> /s  |
| - Caudal de avenida de los 5 años:    | 700 m <sup>3</sup> /s   |
| - Caudal de avenida de los 10 años:   | 900 m <sup>3</sup> /s   |
| - Caudal de avenida de los 25 años:   | 1.181 m <sup>3</sup> /s |
| - Caudal de avenida de los 50 años:   | 1.374 m <sup>3</sup> /s |
| - Caudal de avenida de los 100 años:  | 1.523 m <sup>3</sup> /s |
| - Caudal de avenida de los 500 años:  | 1.938 m <sup>3</sup> /s |
| - Caudal de avenida de los 1000 años: | 2.228 m <sup>3</sup> /s |

##### Datos del embalse

- |   |             |
|---|-------------|
| - Cota Nivel Máximo Normal (N.M.N.):    | 452 m (snm) |
| - Cota Nivel Avenida Proyecto (N.A.P.): | 454 m (snm) |

- Cota Nivel Mínimo Explotación: 428 m (snm)
- Volumen embalse (N.M.N.): 35,42 hm<sup>3</sup>
- Volumen embalse (N.A.P.): 40,81 hm<sup>3</sup>
- Volumen embalse (Nivel mínimo): 2,64 hm<sup>3</sup>
- Capacidad útil embalse: 32,78 hm<sup>3</sup>
- Superficie ocupada para N.M.N: 253,40 ha
- Superficie ocupada para N.A.P: 285,83 ha
- Superficie ocupada nivel mínimo: 53,77 ha

### Presa

- Tipo: Materiales sueltos con núcleo de arcilla.
- Altura máxima de presa: 44,85 m sobre el cauce
- Altura máxima sobre cimientos: 55,91 m.
- Cota de coronación: 460,5 m (snm)
- Cota mínima de explotación: 428,00 m (snm)
- Talud aguas arriba: 1,8 H / 1,0 V.
- Talud aguas abajo: 1,8 H / 1,0 V.
- Volumen en núcleo: 920.000 m<sup>3</sup> \*
- Volumen transiciones: 210.000 m<sup>3</sup>.\*
- Volumen material granular espaldones: 785.000 m<sup>3</sup>.\*
- Volumen de escollera: 210.000 m<sup>3</sup>.\*
- Volumen todo uno: 75.000 m<sup>3</sup>.\*
- Volumen de excavación: 955.000 m<sup>3</sup>.\*

(\* cifras aproximadas)

### Variante de la carretera A-1202

Se contempla la construcción de la Variante de la A-1202 que comunica Santa Eulalia de Gállego con Ayerbe. La variante tendrá una longitud de 3.220 m. con dos viaductos para el cruce del Barranco de Morón, y del río Gállego y embalse de Biscarrués

### Presupuesto embalse

CAPÍTULO	CONCEPTO	EUROS
1	DESVIO	17.102.266,99
2	CUERPO DE PRESA	23.077.631,07
3	ALIVIADERO	17.962.001,95
4	AUSCULTACIÓN Y CONTROL	418.259,70
5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	898.150,02
6	EQUIPOS MECÁNICOS E HIDROMECAÑICOS. ALIVIADERO, DESAGÜE DE , FONDO Y TOMA	9.800.245,70
7	ACCESOS	2.363.910,84
8	EDIFICACIONES	1.144.934,38
9	ACTUACIONES DE CORRECCIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL	5.435.460,39
10	VARIANTE A-1202. VIADUCTO	2.851.532,77
11	SEGURIDAD Y SALUD	1.341.116,67
12	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	129.970,70

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	82.525.481,18
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	118.803.682,71

## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación se describen las características más importantes de cada uno de los elementos del Proyecto. También se hará mención a otros aspectos relacionados con las mismas, que corresponden al modo de realización de la obra y al funcionamiento de las instalaciones, así como a sus exigencias previsibles.

### PRESA

La presa proyectada es del tipo de materiales sueltos con núcleo de arcilla, procediendo todos los materiales que la constituyen de las terrazas cuaternarias existentes dentro del vaso del embalse (préstamo de Erés). Su planta es recta en su mayor parte, salvo en la margen derecha, donde el eje se curva hacia aguas abajo, hasta alinearse con la estructura de control del aliviadero.

La sección transversal tipo tiene aguas arriba un talud 1,8:1,0 (H:V), con una berma de 44,10 m de anchura a la cota 442,00, la cual integra la ataguía que con un ancho de 7,00 m se zonifica del mismo modo que la presa y que queda incorporada a ésta; el paramento de aguas abajo tiene también un talud 1,8:1,0 (H:V), con una berma de 4,00 m de anchura, a la cota 442,00 y otra de 7,00 m a la cota 429,00.

La coronación de la presa, de 10,00 m de anchura, se sitúa a la cota 460,50, con lo que la altura máxima de ésta es de 45 m sobre el fondo del cauce actual y de 55 m sobre el punto más bajo de la cimentación.

El núcleo central impermeable, que va empotrado un mínimo de 3,00 m en el sustrato terciario que constituye la cimentación de la presa, es simétrico con relación al eje de la misma, corona a la cota 458,90, con un espesor de 5,28 m, y tiene unos taludes de 0,4:1 (H:V), tanto aguas arriba como aguas abajo.

Los espaldones de la presa se construyen con gravas, permeables en el de aguas arriba y semipermeables en el de aguas abajo. Entre el espaldón de aguas arriba y el núcleo se dispone una capa de transición o filtro de 3,00 m de anchura, medida en horizontal, transversal a la presa, formada por arenas con gravilla. Entre el núcleo y el espaldón de aguas abajo se ha diseñado un filtro de las mismas características que aguas arriba y un dren, también de 3,00 m de ancho, constituido por gravas arenosas; este dren se prolonga bajo el tercio del espaldón, formando un tapiz drenante de 2,00 m de espesor. En la zona del cauce, debido al remanso del embalse de Ardisa (NMN 420,00), se ha diseñado un tacón drenante que ocupa toda la base del espaldón de aguas abajo hasta la cota 423,00.

El paramento de aguas arriba de la presa se protege del oleaje mediante una capa de escollera de 1,50 m de espesor, formada por bolos procedentes del cuaternario aluvial; en el paramento de aguas abajo se ha previsto un tratamiento consistente en una capa de tierra vegetal e hidrosiembra.

Empotrada en una zanja bajo la cimentación del núcleo impermeable y centrada con éste, es decir, en coincidencia con el eje de presa, se ha proyectado una galería perimetral de control, desde la que se realizará la correspondiente pantalla de impermeabilización. Esta galería es abovedada, con dos secciones tipo: la primera, correspondiente a la margen izquierda, se ha proyectado para el tránsito de vehículos, dada su suave pendiente y gran longitud, siendo sus dimensiones de 3,00 m x 3,00 m; la segunda, que corresponde al cauce y margen derecha, donde las pendientes son mayores, es peatonal, con dimensiones de 2,00 m x 3,00 m.

### ALIVIADERO

Se sitúa en el estribo derecho de la presa, presentando un eje longitudinal recto en planta.

Ha sido diseñado para una capacidad nominal de 2.209 m<sup>3</sup>/s, correspondiente a la avenida de 1.000 años de período de retorno laminada en el embalse, siendo capaz, además, aprovechando los resguardos previstos, de desaguar sin llegar a desbordar por coronación, la avenida extrema (T=10.000 años) con las compuertas cerradas y el oleaje de avenida incluido.

Dada la fuerte pendiente de la ladera en que se ubica, el encaje topográfico y geotécnico de esta estructura ha precisado realizar una importante excavación en la misma, así como un relleno de hormigón en masa en la zona baja del canal de descarga.

La estructura diseñada tiene una longitud del orden de los 415 m y consta de varios elementos, que se describen en los subapartados siguientes.

### ***Canal de alimentación***

Tiene su fondo, en su mayor parte excavado sobre la cota 446,50, formado un canal de ancho variable entre 90-120 m y longitud de 250 metros.

La excavación sobre la margen derecha, con berma incluida y que quedará sometida a la acción del agua del embalse, se protege con un tratamiento de bioestabilización que comprende una malla metálica de alta resistencia anclada al terreno, un geotextil y un tratamiento de hidrosiembra.

### ***Vertedero o estructura de control***

Consta de seis vanos de 15,00 m de longitud entre ejes de pilas de separación, con umbral a la cota 448,00, separados por pilas de 2,50 m de ancho. Va dotado de compuertas Taintor, diseñadas de forma que la altura máxima retenida sea de 4,00 m (cota 452,00), y sobre ésta tengan un resguardo para vertido sobre ellas y oleaje.

La infraestructura del vertedero está formada por un azud de hormigón que se cimenta entre las cotas 427,00 y 431,50, adaptándose a la topografía de la ladera. La sección transversal tipo de este azud tiene aguas arriba un talud 2,0:3,0 (H:V); aguas abajo, el talud es de 1,0:1,0 (H:V), es de hormigón vibrado en el paramento y zona de vertedero, rellenándose de hormigón en masa en cimentación; En la margen izquierda, en contacto con la presa, se diseña un muro que corona a la cota 460,70 y contiene los materiales de relleno de ésta. En la margen derecha, el muro, también de hormigón vibrado, protege de la excavación contra la ladera. El muro contra la presa, en la zona de inicio de la rápida, llega a alcanzar una altura máxima que sobrepasa los 15 metros, mientras que en la embocadura, su altura es constante de 14,2 metros.

Los vanos del aliviadero se salvan mediante un puente formado por tramos isostáticos de vigas prefabricadas, con tablero continuo, que se apoyan sobre las pilas (de 2,5 m de espesor) y cajeros.

La galería perimetral de la presa se prolonga a lo largo de la cimentación del azud, penetrando después horizontalmente en túnel en la ladera, en una longitud de 80 m. Desde esta galería se realizan los pertinentes tratamientos de impermeabilización.

### ***Canal de descarga***

Se estructura en un único canal, con pendiente variable para adaptarse a la topografía de la ladera. Tiene un ancho progresivamente decreciente, entre 87,50 m en la zona del vertedero, estrechándose hasta alcanzar el ancho del cuenco (60 m), en su unión con el fondo de éste. Los muros cajeros tienen alturas variables, comprendidas entre un mínimo de 4 m y un máximo que no supera los 20 m; la altura máxima citada corresponde al muro cajero izquierdo que, para contener los rellenos de la presa, tiene su cota de coronación condicionada por el paramento de aguas abajo

de ésta.

Las losas que constituyen el fondo del canal de descarga tienen 1,00 m de espesor, salvo en la zona de la rápida final, en la que este espesor es variable (con un mínimo también de 1,00 m).

Las juntas transversales entre losas se han diseñado de manera que la situada aguas arriba se apoye sobre la de aguas abajo, impidiendo el levantamiento de esta última e imposibilitando, por tanto, el peligroso fenómeno de formación de puntos de parada; un diseño análogo se ha utilizado en las juntas del pie del azud con las primeras losas.

Las juntas longitudinales se han proyectado a tope, es decir, sin ningún dispositivo especial.

Aunque las juntas, tanto de losas como de cajeros, van dotadas de una banda de impermeabilización y, por otra parte, el terreno de cimentación es muy impermeable, se han adoptado importantes medidas contra la subpresión. Estas medidas son de tipos diferentes, cada uno de los cuales se aplica a una zona de la conducción:

En la zona comprendida entre el pie del azud y la sección transversal en que la rasante del canal alcanza la cota 428,50, se ha diseñado una red de drenaje que desagua por gravedad a la cola del embalse de Ardisa, cuya cota máxima para la avenida de diseño es inferior a la 423,00. Esta red acomete a una galería colectora visitable que se dispone bajo el eje central, entroncando aguas arriba con la galería perimetral del azud; la salida de dicha galería hacia el embalse de Ardisa se dispone a la cota 425,00. La red de drenaje propiamente dicha se dispone formando una malla interconectada de zanjas que discurren bajo las juntas entre losas y van provistas de tubos ranurados de PVC, envueltos en material drenante.

En la zona situada aguas abajo de la anteriormente descrita, no es posible el drenaje por gravedad. Por tanto, las posibles subpresiones deben ser resistidas mediante anclaje de las losas al terreno. Los anclajes previstos tienen una capacidad unitaria de 30 Ton y, dada la reducida resistencia del terreno, se realizan con perforaciones de gran diámetro ( $\varnothing$  76 mm) y longitud (10 m). La densidad de anclajes aumenta con la profundidad de la rasante, alcanzando un máximo de 1 anclaje cada 2,25 m<sup>2</sup> (malla de 1,50 m x 1,50 m).

### ***Cuenco amortiguador***

A la salida del canal de descarga, tiene un ancho de 60 m y una longitud de 66,571 m, y está limitado por cajeros de 16 m de altura, coronados a la cota 426,00.

El fondo, que se sitúa a la cota 410,00, está formado por losas de 4,00 m de espesor que van ancladas cada 2,25 m<sup>2</sup>, de la misma forma que las de la rápida final de la conducción de descarga anteriormente descrita.

Tanto la entrada como la salida del cuenco, van dotadas de sus respectivas filas de dientes deflectores.

A la salida del cuenco, se dispone un azud de control, a la cota 417,0, que garantiza el resalto del cuenco y posibilita el vertido por encima de los niveles del río, es decir, se asegura el control hidráulico a su paso.

### **DESVÍO, TOMAS DE AGUA Y DESAGÜES DE FONDO**

Las galerías necesarias para el desvío del río durante la construcción de la presa se aprovechan posteriormente para la instalación en los mismos de las tomas de agua y los desagües de fondo; por consiguiente, la descripción de todos estos elementos se realiza en un mismo apartado.

### ***Obras de desvío***

El esquema de desvío previsto consta de varios elementos, que se describen en los subapartados siguientes.

Se han diseñado estas obras para el caudal de avenida de 50 años de periodo de retorno, cuyo valor se ha estimado en 1.370 m<sup>3</sup>/s.

### **Galerías de desvío**

Dada la magnitud del caudal a desviar, ha sido necesario proyectar dos galerías de gran sección, dispuestos en ambas márgenes del cauce del río. Bajo el punto de vista hidráulico, el diseño de estas obras se ha realizado de forma que la zona en que transcurren en galería, bajo la presa, funcione en lámina libre con el caudal de diseño previsto. Teniendo en cuenta el nivel de aguas abajo impuesto por el embalse de Ardisa, se han adoptado unas secciones tipo en la descarga cuya coronación de cajeros está condicionada por la influencia de estos niveles en el desagüe de los caudales de avenida.

Ambas galerías (tras la presa/aliviadero se transforman en canales) tienen longitudes similares, del orden de 760-780 m, y constan, cada una de ellas, de los siguientes elementos:

Canal de alimentación, de sección trapezoidal limitada por un muro de intradós vertical en el lado del río y un talud excavado, sin revestir, en el lado opuesto. El fondo, se sitúa a la cota 422,21 y 424,06 en las margen izquierda y derecha respectivamente.

Embocadura, de 33,00 m de longitud y sección rectangular abierta de 8,00 m de anchura, limitada por sendos muros de hormigón que se elevan hasta la cota de coronación de la ataguía (442,00). En su interior se dispone un azud de creación de velocidad, coronado a la cota 427,00, que garantiza el mantenimiento del régimen libre en la galería que viene a continuación; este azud se construye en la tercera fase del desvío, es decir una vez construida la ataguía, ya que obligaría a una altura de preataguía mucho mayor.

Galería, que se dispone con una pendiente del 1,25% y presenta, en la mayor parte de su trazado, una sección interior abovedada de 8,00 m x 8,00 m. Cabe destacar en ella cuatro singularidades, creadas por su posterior transformación en órgano de desagüe de la presa: la primera corresponde a la zona en que se sitúa la toma del citado órgano de desagüe, la cual se construye durante la primera fase del desvío, así como los huecos para las ataguías, que permitirán realizar, en su momento, el cierre del desvío; la segunda está constituida por la cámara de compuertas, cuyos hormigones primarios y galerías de acceso también se ejecutarán a la vez que el desvío; la tercera singularidad se ubica en el cruce del núcleo de la presa, el cual precisa una especial geometrización de las superficies exteriores; la cuarta y última singularidad viene condicionada por el acceso a la cámara de compuertas antes citada, y consiste en una galería de acceso a la misma desde aguas abajo, de 3,00 m x 3,00 m de sección, que va incorporada a la sección tipo de los bloques de galería.

Canal de desagüe, con pendiente del 0,05%, y sección trapezoidal de taludes 2,0:3,0 (H:V). Su fondo tiene un ancho constante de 8,00 m, salvo la transición a la desembocadura. Dada la gran velocidad a la que circula el agua por este canal, tanto el fondo como la zona inferior de los taludes (hasta la cota 425,00), van protegidos con un revestimiento de hormigón de 30 cm. Tras el canal de salida en lámina libre es necesario reducir rápidamente la energía, para lo que se prevé un fuerte ensanchamiento en la descarga (50 m de ancho) y una zona de transición de 100 metros de longitud para, con un pretil de salida situado a la cota 420,50, garantizar un pequeño resalto para la avenida de diseño, que posibilite el reintegro al río de forma controlada (sin altas velocidades). Este pretil, a su vez permite desaguar con un nivel energético sensiblemente superior a los niveles remansados por el aliviadero de Ardisa y niveles alcanzados por el río Gállego en la descarga del caudal de desvío, garantizando el diseño propuesto con independencia de lo que ocurra aguas abajo.

### **Preataguía**

Se ha concebido como obra provisional, para un tiempo de servicio muy corto, durante el cual, con el nivel de riesgo adoptado, el caudal máximo previsible en los canales de desvío será el correspondiente a 5 años de periodo de retorno (700 m<sup>3</sup>/s). Se construye con material "todo uno" procedente de las excavaciones, durante la operación de cierre del

río. Tiene su coronación, de 7,00 m de ancho, a la cota 435,00, por lo que su altura sobre el fondo del cauce es de 19 m. Los taludes de ambos paramentos son de 2,0:1,0 (H:V).

### **Contraatagüa**

Al igual que la preatagüa, se ha concebido como una obra provisional, aunque su tiempo de servicio será prácticamente todo el periodo de construcción de la presa. Esta diferencia no condiciona su tipología, que es la misma de la preatagüa, es decir, de material "todo uno" procedente de las excavaciones, pero sí su cota de coronación; dicha cota, que es la 425,00, viene condicionada por la rasante y el calado en la desembocadura de los canales de restitución del desvío, los cuales desembocan en la cola del embalse de Ardisa a poca distancia aguas abajo. Dado que el fondo del cauce está próximo a la cota 415,00, la altura máxima de la contraatagüa es de 10 m.

### **Atagüa**

Tiene su coronación a la cota 442,00 y se construye en seco, al amparo de la preatagüa y la contraatagüa. Es una pequeña presa zonificada, de sección tipo semejante a la de la presa principal y que quedará incorporada a la misma. Presenta un ancho de coronación de 7,00 m y unos taludes de 1,8:1,0 (H:V), tanto aguas arriba como aguas abajo. La cimentación del núcleo se sitúa a la cota 404,59 en la zona más profunda del cauce, por lo que su altura máxima es de 37,41 m.

### ***Tomas de agua***

Se ubican en la galería de desvío de la margen derecha. Como ya se dijo anteriormente, se han diseñado para:

Suministro de los caudales de riego.

Suministro de los caudales bankfull del Bajo Gállego (junto los desagües de fondo)

Restitución de caudales mínimos, ecológico y servidumbres del Bajo Gállego. Estos caudales son variables a lo largo del año, dentro de un rango comprendido entre 3,5 m<sup>3</sup>/s y 16 m<sup>3</sup>/s, y pueden desaguarse, en la mayoría de los meses, en conjunto con los caudales de riego, a través de las válvulas de restitución de éstos. Para caudales muy bajos se han previsto unas derivaciones y unas válvulas de descarga especiales que pueden suministrar dichos caudales mínimos.

El esquema proyectado consta de varios elementos, que se describen en los subapartados siguientes:

### **Estructura de toma**

Debido a los condicionantes de la D.I.A., se ha de diseñar frontal sobre la rasante de las galerías de desvío. Es de sección rectangular, de 8,00 m x 8,00 m, formando parte de la galería de desvío. Al inicio de la galería, tras la reja, se dispone el hueco y las ranuras necesarias para colocar una atagüa de 8,00 m x 8,00 m, que servirá para el cierre del desvío y también, durante la explotación, para posibles reparaciones; el hueco de paso de dicha atagüa irá provisto en su parte superior, durante la explotación, de una reja desmontable.

### **Cámara de compuertas**

Situada aguas arriba del núcleo de la presa, la cámara de compuertas tiene unas dimensiones interiores de 8,00 m x 16,00 m en planta, situándose el piso de maniobra a la cota 429,47 y el techo a la cota 436,84.

Aguas arriba de esta cámara se dispone un tapón de 20,00 m de longitud, atravesado por dos conductos rectangulares blindados de 2,35 m x 3,00 m, cuya rasante se sitúa a la altura de compuertas a la cota 423,35.

Los órganos de cierre instalados en la cámara consisten en dos compuertas Bureau dispuestas en serie en cada conducto, es decir, cuatro compuertas en total.

La cámara va dotada de un puente grúa de servicio de las compuertas y de una galería de acceso desde el exterior, transitable con vehículo, que se construye incorporada a la obra de desvío, como ya se describió anteriormente.

### **Conducción**

Se inicia ésta con sendas transiciones blindadas rectangular-circular, de 3,80 m de longitud, situadas en el extremo de aguas abajo de la cámara. Los conductos circulares que se disponen a continuación tienen un diámetro de 3,00 m, y una longitud media de 148 m hasta su salida al exterior de la galería. Tanto las transiciones como las tuberías metálicas circulares se disponen con una pendiente del 1,25%, embebidas en un relleno de hormigón de 4,50 m de altura, el cual deja una galería superior visitable que actúa también como conducto de ventilación.

A la salida de la galería, los conductos de toma siguen paralelos al muro del aliviadero, embebidas en hormigón hasta alcanzar, en una longitud de 150 metros, la cámara de regulación de las Howell-Bunger previo al vertido al cuenco del aliviadero.

### **Estructura de salida**

Se sitúa sobre el cajero izquierdo del cuenco amortiguador del aliviadero.

En esta estructura se disponen los siguientes elementos electromecánicos en cada una de las dos tuberías:

Una válvula mariposa de 3,00 m de diámetro, cuya misión es cortar el flujo en el caso de que sea preciso revisar la válvula de regulación situada aguas abajo.

Un dispositivo de by-pass de la mencionada válvula mariposa, que permitirá realizar su apertura y cierre con presiones equilibradas, y que será utilizado también como salida de los caudales mínimos. Para ello, se inserta en este conducto, de diámetro 0,40 m, una derivación del mismo diámetro, terminada en una válvula Howell-Bunger con deflector cilíndrico.

Una válvula Howell-Bunger de regulación de los caudales de riego, de 3,00 m de diámetro, con deflector cilíndrico.

### **Desagües de fondo**

Se ubican en la galería de desvío de la margen izquierda y son capaces de desaguar 82,39 m<sup>3</sup>/s con el nivel mínimo explotación establecido en la D.I.A (cota 427,00).

El esquema proyectado consta de los siguientes elementos, que se describen en los subapartados siguientes.

### **Estructura de toma**

Idéntica en dimensiones a la de las tomas de agua anteriormente descrita, se diferencia de ella únicamente en la rasante, sobre la cota 422,21.

### **Cámara de compuertas**

Este conjunto es también muy similar al de las tomas de agua, manteniendo la sección de los conductos y compuertas Bureau, pero diferenciándose de él en las cotas del piso de maniobra 427,625, techo a la cota 434,99 y rasante de los conductos de toma a la altura de compuertas a la cota 421,50.

### **Conducción**

Como ya se ha dicho, es en lámina libre y se inicia en la misma cámara de compuertas, aguas debajo de las compuertas Bureau.

### **Canal de restitución**

Se aprovecha para este fin el mismo canal de desagüe construido para el desvío.

### **TRATAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN**

Se ha previsto la realización sistemática de inyecciones desde las galerías de servicio de la presa; así mismo, se ha previsto la realización de inyecciones de consolidación en las cimentaciones de obras de hormigón, en las zonas de terreno en que, a juicio del Ingeniero Director, sean necesarias.

Para la cerrada, se ha diseñado una pantalla de inyección, con taladros  $\varnothing$  50 mm ejecutados desde la galería perimetral; estos taladros van dispuestos cada 6 m, salvo en la zona de la margen derecha situada bajo la estructura de control del aliviadero, en la que dicha distancia se reduce a 3 m. La longitud de los taladros es en general de 15 m, previéndose longitudes algo mayores en el extremo del estribo izquierdo. Las admisiones previstas son de 100 kg/m en el 10% de los taladros, de 100 kg/m a 20 kg/m en un 45 % de los mismos y menor de 20 kg/m en el 45 % restante.

### **AUSCULTACIÓN DE LA OBRA**

Con el fin de estudiar el comportamiento de la obra, durante las fases de construcción, primera puesta en carga y posterior período de explotación, con vistas al control de su seguridad, se ha estudiado el plan de auscultación de la presa que se refleja en los planos correspondientes.

En función de las características geométricas y geotécnicas de la cerrada, y del diseño de la presa, se ha previsto medir, tanto en los sitios más representativos como en aquellos que presentan singularidades con fuerte incidencia en la seguridad, las siguientes magnitudes:

Desplazamientos horizontales y verticales en coronación y en el paramento de aguas abajo.

Asientos y deformaciones, tanto en el interior del núcleo como en los espaldones y suelos aluviales de terraza.

Nivel del embalse.

Presiones intersticiales en el núcleo y bajo la cimentación de los estribos y del aliviadero.

Niveles piezométricos a lo largo de la galería perimetral, así como en ambas laderas, agua abajo de la presa.

Filtraciones drenadas por la red de galerías.

Presiones totales en el núcleo de la presa.

Aceleraciones sísmicas, tanto a nivel del terreno, como a nivel de la coronación de presa.

En el cuerpo de presa se han dispuesto seis secciones instrumentadas: tres de ellas corresponden a los perfiles transversales más característicos; las otras tres se sitúan en los contactos principales del núcleo con estructuras de hormigón (aliviadero, galería de las tomas y galería de los desagües de fondo).

Los instrumentos de medida previstos son los siguientes:

- Cinco (5) bases para estacionamiento
- Veintitrés (23) bases para dianas de colimación y nivelación
- Dieciséis (16) tubos de asiento
- Seis (6) inclinómetros
- Un (1) limnómetro
- Veintitrés (23) piezómetros de cuerda vibrante
- Dos (2) aforadores de caudales de filtración a través de las galerías.
- Nueve (9) células de presión total.
- Dos (2) acelerógrafos.

## CAMINOS DE ACCESO

La actual carretera de Biscarrués a Erés servirá, al quedar este último núcleo de población cortado por la coronación de la presa, como acceso exclusivo a la presa y sus instalaciones. Para ello, de la mencionada carretera se derivan ramales que, en el orden en que se bifurcan, llevan a las siguientes zonas:

Coronación de presa, aparcamientos, laboratorio, almacén, viviendas, edificios de la Administración, conexión con la reposición de la carretera a Erés y entrada vehicular a las galerías de la margen izquierda.

Órganos de desagüe, acceso inferior al tramo vehicular de la galería perimetral y entrada inferior a galerías en la margen derecha, acceso a la salida de la galería de los desagües y de las tomas, acceso al cuenco y control de las tomas y caudal ecológico.

Todo este conjunto de ramales llevará un doble tratamiento superficial, sobre una base de zahorra.

Como parte de las Actuaciones Complementarias, se ha incluido el desvío provisional y reposición del acceso a Erés, que desde Ayerbe conecta con la presa, Erés y posibilita a través de uno de los nuevos accesos la conexión con Biscarrués.

La carretera de desvío y reposición está formada por una calzada de 6 metros, bermas y arcenes de 0,50 metros respectivamente, con una plataforma total de 8 metros. La longitud total del desvío y reposición es de 1.759,157 metros. La sección tipo está formada por un paquete de zahorra de 0,50 m, riego de imprimación-adherencia y doble capa de mezcla bituminosa en caliente con un espesor total de 8 cm.

## EDIFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN

Se han previsto los siguientes edificios:

- Oficinas para la Administración: edificio de 475 m<sup>2</sup> construidos en dos plantas, con el piso superior y parte del inferior habilitados para uso residencial.
- Dos viviendas unifamiliares de 125 m<sup>2</sup>, construidos en una sola planta.
- Edificio para laboratorio y almacén, de 315 m<sup>2</sup>.
- Caseta de emergencia, aguas abajo de la coronación de la presa.

Todos estos edificios se han proyectado en la margen izquierda: el laboratorio-almacén se sitúa unos 150 m aguas abajo de la presa, mientras que las viviendas y oficinas se han ubicado a 90 m y 150 m, respectivamente, aguas arriba de la misma, en sendas zonas elevadas, convenientemente urbanizadas, que dominan el embalse.

idad

El suministro eléctrico para los elementos mecánicos de presa, su alumbrado así como las acometidas a las viviendas, edificio administración, laboratorio, etc, se realizara desde la línea ERZ de 45 kV en la margen izquierda de la presa. En las inmediaciones de la línea, se instalará un centro de transformación, set 45 kV/20 kV de 400 kVA, desde dónde por un lado, se dará servicio a los edificios auxiliares mediante transformador de 75 kVA (20 kV/380 V) y por otro a los servicios de la presa mediante línea de transporte de 20 kV y 700 m de longitud y transformador de 250 kVA (20 kV/380 V) a pie de presa.

Para suplir aquellos casos en que no se suministre energía por la Compañía Eléctrica, debido a averías o mantenimiento de sus líneas, se instalará un Grupo de Emergencia constituido por un motor diesel que acciona un

alternador de 120 kVA, dimensionado para alimentar los consumidores críticos de la presa.

#### VARIANTE DE LA A-1202. VIADUCTO.

Como consecuencia de la ejecución del embalse de Biscarrués, la carretera A-1202 quedará inundada en una parte de la misma, coincidiendo con el paso sobre el Río Gállego que da acceso a Santa Eulalia de Gállego, por lo que se propone esta variante que se limita estrictamente, siguiendo los condicionantes de la D.I.A., a salvar la zona inundable.

La longitud total de la variante es de 606,27 m, de los cuales, buena parte corresponde al viaducto. Este nuevo viaducto, de 296 metros de longitud y 9 vanos, con vigas prefabricadas y tablero de hormigón, reducirá 1,72 km el trazado existente, disminuyendo los tiempos de los desplazamientos y eliminando curvas peligrosas.

Los criterios empleados para el diseño del tramo se han basado en la homogeneidad con la carretera existente, no siendo en ningún caso más restrictivo que lo que ya existe, e intentando mejorar las condiciones de la conducción dentro de lo posible.

Los parámetros del trazado son los siguientes:

Longitud:	606,265 m
Radio mínimo en planta:	34,9 m
Radio máximo en planta:	67 m
Parámetro mínimo de la clotoide:	32 m
Parámetro máximo de la clotoide:	32 m
Número de curvas del tramo:	3
Pendiente mínima:	0,22%
Pendiente máxima:	5,91%
Nº de vértices en alzado:	2
Parámetro de acuerdo cóncavo mínimo:	800
Parámetro de acuerdo cóncavo máximo:	800
Parámetro de acuerdo convexo mínimo:	3.200
Parámetro de acuerdo convexo máximo:	3.200

Por motivos de seguridad y comodidad se ha ampliado la sección existente en la carretera actual a la siguiente sección

- Calzada de dos carriles de 3,00 m. más sobreebanchos en curvas.
- Arcenes de 1,00 m.
- Bermas de terraplén de 0,50 m.
- Cuneta triangular en desmonte  $p=3/2$

En cuanto al firme, de acuerdo al estudio de tráfico, se adopta:

- Doble tratamiento superficial
- 30 cm de base de zahorra artificial (en dos capas)
- 25 cm de sub-base de zahorra natural

En el viaducto, se dispondrá una capa de 6 cm de aglomerado en caliente AC22 surf S con su correspondiente riego de adherencia sobre la impermeabilización.

#### 4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN 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 mediante una actuación no estructural).

El embalse de Biscarrués se planteó en sus inicios para aumentar las reservas de agua de los Riegos del Alto Aragón. Para ello, y tras los trámites oportunos, se abordó el Proyecto de Presa de Biscarrués, diseñada para una capacidad de almacenamiento de 190 hm<sup>3</sup>, ocupando el embalse hasta la cota 480,25 m.n.m. Tras la reunión de la Comisión Mixta de Seguimiento del Pacto del Agua, y basándose argumentos de carácter fundamentalmente social, se optó por plantear una nueva presa cuya cota de embalse fuera inferior y permitiera la pervivencia del núcleo de población de Erés y el mantenimiento de las actividades recreativas en el río. En respuesta a esta decisión se ha procedido a redactar un Anteproyecto de Presa de Biscarrués, en el marco del cual se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

En el presente Estudio de Impacto Ambiental del Anteproyecto del embalse de Biscarrués en el río Gállego, y de acuerdo con lo establecido en el RD 1131/1988 (por el que se aprueba el reglamento de evaluación de impacto ambiental) se va a proceder a comparar las alternativas “técnicamente viables” para posteriormente evaluar ambientalmente la solución adoptada.

La posibilidad de analizar posibles alternativas diferentes a la construcción de un embalse y en ámbitos geográficos distintos, ha sido descartada en los epígrafes anteriores. En efecto, tal y como se ha justificado, la consideración de otras actuaciones ligadas a la planificación hidrológica y de regadíos escapan al ámbito del presente estudio.

Por lo tanto, entre las alternativas contempladas, y recogidas en el plano correspondiente, se van a comparar:

- La opción de no abordar la construcción del embalse de Biscarrués, denominada **Alternativa “0” (A0)**.
- La opción de abordar la construcción del embalse de Biscarrués con las características previstas y aprobadas (desde el punto de vista ambiental) en la Declaración de Impacto de 1999. Es decir una presa situada a 800 m. aguas arriba de la localidad de Biscarrués y un embalse hasta la cota 480,25 con capacidad para 192 hm<sup>3</sup>. Si bien esta solución fue posteriormente descartada, las razones fueron de índole social, y no ambiental, por lo que parece importante contemplarla como una opción que ha demostrado ser técnica y ambientalmente viable. Esta se ha denominado **Alternativa 1 (A1)**.
- Construcción de una presa en la misma ubicación, pero con una altura menor, y un embalse hasta la cota 452 con capacidad para 35 hm<sup>3</sup>. Esta se ha denominado **Alternativa 2 (A2)**.
- Construcción de la presa de Biscarrués a una distancia aproximada de 3 Km. aguas arriba de la localidad de Biscarrués y del núcleo urbano de Eres. La altura de presa y cota máxima de inundación sería similar a la de la alternativa 1, si bien el volumen total embalsado a su cota de máximo nivel normal (480,25 m.) es de 110 hm<sup>3</sup>. Esta se ha denominado **Alternativa 3 (A3)**.

Para realizar una comparación lógica de las posibles alternativas de actuación se ha seguido la siguiente secuencia; en primer lugar se han descrito las características básicas de las alternativas consideradas técnicamente viables,

para posteriormente pasar a comparar dos posibles opciones: construcción de un embalse en el río Gállego entre La Peña y Ardisa (que venimos denominando embalse de Biscarrués por su proximidad física a dicha localidad) o no construcción de dicho embalse.

En el caso de concluir que es justificable la construcción del denominado embalse de Biscarrués, se pasarían a comparar las posibles opciones de embalse en cuanto a ubicación y tamaño que se han planteado y definido. Para ello se utiliza la metodología que se presenta en el apartado correspondiente.

### DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Tal y como se ha comentado, a continuación se describen las alternativas planteadas para dar solución a la problemática anteriormente descrita, según la cual existe un déficit de aprovechamiento de los recursos hídricos, y una capacidad de embalse insuficiente en el sistema Gállego-Cinca para atender la demanda actual, y altamente deficitaria para atender la demanda futura.

En un primer término se describe una alternativa cero, que refleja la situación actual si no se llevase a cabo ningún tipo de actuación para mejorar el problema existente.

Posteriormente se desarrollan las alternativas 1, 2 y 3, que describen infraestructuras a desarrollar para conseguir la regulación en el sistema que permite principalmente mejorar la gestión de los recursos hídricos en los Riegos del Alto Aragón, a través del aprovechamiento de los caudales de avenida.

Estas soluciones consisten en la ejecución de una nueva presa reguladora dentro del cauce del río Gállego. Se han planteado tres ubicaciones posibles entre la presa La Peña y la presa de Ardisa para optimizar el caudal de derivación al embalse de La Sotonera

Se ha estudiado la validez de las alternativas en relación a los aspectos geológicos, existencia de materiales aptos para la construcción, aspectos medioambientales, afcción a bienes y derechos existentes, necesidad de infraestructuras complementarias, etc.

En la Tabla 5.1-1. se recogen los datos básicos de ocupación y volumen de embalse asociados a cada una de las alternativas a analizar.

Tabla 0-1. Alternativas analizadas

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>COTA (N.M.N.)</b>	<b>SUPERFICIES (HA.)</b>	<b>VOLÚMENES (HM3)</b>
<b>0</b>			
<b>1</b>	480,25	928,00	<b>192</b>
<b>2</b>	452,00	253,40	<b>35</b>
<b>3</b>	480,25	634,72	<b>110</b>

A continuación pasan a describirse las características básicas de cada una de ellas

#### Alternativa Cero (A0)

Esta alternativa supone no realizar ningún tipo de actuación en el río Gállego, y por tanto no mejorar la regulación disponible en la actualidad.

No se atenderán a las demandas aprobadas en los planes de transformación de regadíos de los Riegos del Alto Aragón, a pesar de que el Plan Hidrológico Nacional mantiene la vigencia de la reserva de agua para dichos riegos, y de que el embalse de Biscarrués se incluye en la relación de obras de Interés General.

### **Alternativa 1 (A1)**

Una posible ubicación de la presa será situarla a una distancia aproximada de 800 metros aguas arriba de la localidad de Biscarrués. Supondrá un volumen total de embalse a su cota de máximo nivel normal (480,25 m) de 192 hm<sup>3</sup>.

Mediante este embalse se logrará mantener una garantía de riegos superior al 90% en los actuales riegos concesionales aguas abajo de Ardisa y suministrar desde el embalse de La Sotonera 551 hm<sup>3</sup>/año para Riegos del Alto Aragón.

### **CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE:**

- Cota Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	480,25 m (snm)
- Cota Nivel Avenida Proyecto (N.A.P.):	482,00 m (snm)
- Cota Nivel Mínimo Explotación:	428 m (snm)
- Volumen embalse (N.M.N.):	192,00 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (N.A.P.):	211,28 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (Nivel mínimo):	2,64 hm <sup>3</sup>
- Capacidad útil embalse:	189,36 hm <sup>3</sup>
- Superficie ocupada para N.M.N:	928,00 ha
- Superficie ocupada para N.A.P:	984,00 ha
- Superficie ocupada nivel mínimo:	53,77 ha

### **CARACTERÍSTICAS PRESA:**

- Tipo:	Materiales sueltos con núcleo de arcilla.
- Situación:	Sobre el cauce del río Gállego a 5,5 km aguas arriba de la actual presa de Ardisa
- Altura máxima de presa:	72,00 m sobre el cauce
- Altura máxima sobre cimientos:	84,00 m.
- Cota de coronación:	487,00 m (snm)

### **EXPROPIACIONES Y AFECCIONES VARIAS**

La presa, el embalse y las obras complementarias afectarán a una superficie de 928 ha, de las cuales:

- 283,31 ha se corresponden con terrenos de cultivo
- 240,33 ha se corresponden con pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), hábitat prioritario según la Directiva Hábitats

Por otra parte, esta alternativa supondrá una afección a varios elementos del entorno como son los siguientes:

#### **a.- Núcleo poblacional de Erés**

El núcleo de Erés quedará completamente anegado bajo las aguas del embalse. La población que reside en esta localidad deberá desplazarse a otros lugares de residencia.

## **b.- Carreteras y accesos**

La actual carretera que une Biscarrués con Erés quedará como acceso a la presa y a las instalaciones auxiliares, al quedar este núcleo inundado por el embalse.

La cota del embalse afectará al puente de Santa Eulalia, por lo que la comunicación a través de la A-1202 entre Santa Eulalia de Gállego y Ayerbe se verá alterada. Por ello será necesaria la ejecución de dos variantes de carreteras, la variante A-132 y la A-1202.

Estas dos variantes tendrán proyectados tres viaductos, uno en la variante A-132 y dos en la variante A-1202, que cruzarán el río Gállego en dos puntos y un barranco lateral, el barranco del Morán.

## **c.- Servicios afectados**

### **Líneas eléctricas**

El embalse afectará a una serie de tendidos eléctricos del entorno, así como a la subestación eléctrica de La Ralla, la cual quedará inundada por el embalse. Además de las líneas eléctricas de baja y media tensión de la subestación hay varios tendidos de alta y media tensión que se verán afectados.

- Líneas Norte-Sur, a 132 kv de Jaca a Los Leones
- Línea a 132 kv, de la subestación de La Ralla a Huesca.
- Línea a 45 kv que une la Subestación de La Peña con la Central de Marracos.

### **Alternativa 2 (A2)**

La alternativa 2 considera como posible ubicación de la presa la misma que la alternativa A1, si bien el tamaño de la presa se reduce hasta una cota de máximo nivel normal 452,00 m (snm) y 35,42 hm<sup>3</sup> de volumen total de embalsado.

### **CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE:**

- Cota Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	452 m (snm)
- Cota Nivel Avenida Proyecto (N.A.P.):	454 m (snm)
- Cota Nivel Mínimo Explotación:	428 m (snm)
- Volumen embalse (N.M.N.):	35,42 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (N.A.P.):	40,81 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (Nivel mínimo):	2,64 hm <sup>3</sup>
- Capacidad útil embalse:	32,78 hm <sup>3</sup>
- Superficie ocupada para N.M.N:	253,40 ha
- Superficie ocupada para N.A.P:	285,83 ha
- Superficie ocupada nivel mínimo:	53,77 ha

### **CARACTERÍSTICAS PRESA:**

- Tipo:	Materiales sueltos con núcleo de arcilla.
- Situación:	Sobre el cauce del río Gállego a 5,5 km aguas arriba de la actual presa de Ardisa
- Altura máxima de presa	44,85 m sobre el cauce
- Altura máxima sobre cimientos:	55,91 m.
- Cota de coronación:	460,5 m (snm)

## **EXPROIACIONES Y AFECCIONES VARIAS**

La presa, el embalse y las obras complementarias afectarán a una superficie de 253,40 ha, de las cuales:

- 31,75 ha se corresponden con terrenos de cultivo
- 98,47 ha se corresponden con pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), hábitat prioritario según la Directiva Hábitats

Por otra parte, esta alternativa supondrá una afección a varios elementos del entorno como son los siguientes:

### **Carreteras y accesos**

La actual carretera que une Biscarrués con Erés se verá afectada por la presa. Esto se solucionará acondicionando un desvío hacia la presa y sus instalaciones, y reponiendo el acceso a Erés.

Al igual que ocurría en la alternativa anterior, la cota del embalse afectará al puente de Santa Eulalia, por lo que la comunicación a través de la A-1202 entre Santa Eulalia de Gállego y Ayerbe se verá afectada. Por ello será necesaria la ejecución de dos variantes de carreteras, la variante A-132 y la A-1202.

Estas dos variantes tendrán proyectados tres viaductos, uno en la variante A-132 y dos en la variante A-1202, que cruzarán el río Gállego en dos puntos y un barranco lateral, el barranco del Morán.

### **Alternativa 3 (A3)**

La alternativa 3 contempla un embalse cuya presa se sitúa a una distancia aproximada de 3,8 km aguas arriba de la localidad de Biscarrués. La cota a máximo nivel normal de 469,40 m (snm) proporciona un volumen total embalsado de 110 hm<sup>3</sup>.

### **CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE:**

- Cota Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	469,40 m (snm)
- Cota Nivel Avenida Proyecto (N.A.P.):	471,40 m (snm)
- Cota Nivel Mínimo Explotación:	428 m (snm)
- Volumen embalse (N.M.N.):	110,00 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (N.A.P.):	123,00 hm <sup>3</sup>
- Volumen embalse (Nivel mínimo):	2,64 hm <sup>3</sup>
- Capacidad útil embalse:	107,36 hm <sup>3</sup>
- Superficie ocupada para N.M.N:	634,72 ha
- Superficie ocupada para N.A.P:	686,30 ha
- Superficie ocupada nivel mínimo:	53,77 ha

### **CARACTERÍSTICAS PRESA:**

- Tipo:	Materiales sueltos con núcleo de arcilla.
- Situación:	Sobre el cauce del río Gállego a unos 7 km aproximadamente aguas arriba de la actual presa de Ardisa
- Altura máxima de presa:	62,00 m sobre el cauce
- Altura máxima sobre cimientos:	73,00 m.
- Cota de coronación:	477,0 m (snm)

## **EXPROPIACIONES Y AFECCIONES VARIAS**

La presa, el embalse y las obras complementarias afectarán a una superficie de 634,72 ha, de las cuales:

- 180,92 ha se corresponden con terrenos de cultivo
- 165,61 ha se corresponden con pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), hábitat prioritario según la Directiva Hábitats

Por otra parte, esta alternativa supondrá una afección a varios elementos del entorno como son los siguientes:

### **Carreteras y accesos**

La carretera que Biscarrués con Erés no se verá afectada, pero se deberá acondicionar un acceso desde la carretera a la presa y sus instalaciones.

La cota del embalse afectará al puente de Santa Eulalia, por lo que la comunicación a través de la A-1202 entre Santa Eulalia de Gállego y Ayerbe se verá alterada. Por ello será necesaria la ejecución de dos variantes de carreteras, la variante A-132 y la A-1202.

Estas dos variantes tendrán proyectados tres viaductos, uno en la variante A-132 y dos en la variante A-1202, que cruzarán el río Gállego en dos puntos y un barranco lateral, el barranco del Morán.

## **VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA CERO**

Como ya se ha comentado, la Alternativa cero supone la no actuación, lo que implica que no se contaría con la posibilidad de utilizar el embalse de Biscarrués, en cualquiera de las alternativas planteadas, para atender las demandas de los riegos del Alto Aragón. Asimismo se renunciaría a la utilización de este embalse para laminar avenidas en el río Gállego.

Tal y como se ha señalado en los distintos apartados de este estudio y como se recoge en el Apéndice correspondiente, el sistema de riegos del Alto Aragón contempla la puesta en regadío de un total de 171.000 ha; de éstas actualmente han sido transformadas 117.750 ha.

Las demandas actuales del sistema, incluyendo otras demandas consuntivas, ascienden a 1.400 hm<sup>3</sup>/año, si bien éstas se incrementarán hasta los 1.900 hm<sup>3</sup>/año una vez finalizadas las transformaciones aprobadas en dichos riegos.

En la actualidad el sistema Gállego-Cinca presenta un importante grado de regulación de sus recursos hídricos, si bien insuficiente para las 117.750 ha del Plan de Riegos del Alto Aragón ya transformadas, y claramente deficitario para garantizar el suministro de las 171.000 ha correspondientes al completo desarrollo del Plan.

La escasez de los volúmenes almacenados en el sistema, en alguno de los últimos años, ha provocado restricciones y disminuciones en las dotaciones en algunos casos sensiblemente por debajo de las consideraciones establecidas en el Plan Hidrológico de cuenca.

Por lo tanto, es evidente que se necesitan nuevos elementos de regulación para disponer de las garantías adecuadas para la consolidación de los riegos existentes.

## METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio permiten la selección, entre un conjunto de alternativas factibles, de la que representa la solución más adecuada en función de una serie de criterios rectores y mediante un procedimiento racional y consistente.

Los métodos de evaluación multicriterio, son especialmente útiles para tomar decisiones en el análisis de alternativas que deban evaluarse bajo un número significativo de criterios, con distinto peso y que, a menudo, no son cuantificables de forma absoluta.

Del análisis multicriterio, se obtiene habitualmente una matriz de decisión que resume las evaluaciones de cada alternativa frente a cada criterio y conduce a un valor numérico final que informa, sobre una escala comparable, del estatus de cada alternativa con relación al resto. La escala de medida de las evaluaciones puede ser cuantitativa o cualitativa, y las medidas pueden expresarse en escalas cardinal (razón o intervalo), ordinal, nominal, o probabilística.

La evaluación de alternativas para la definición de la mejor solución de proyecto posible, para la presa de Biscarrués, se ha efectuado mediante el método AHP ("Analytic Hierarchy Process"), traducido como Proceso Analítico Jerárquico (Saaty, 1980). El AHP trabaja con un modelo jerárquico de tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas (Ávila, 2000).

En síntesis, el método AHP consiste en establecer, en primer lugar el peso relativo de los criterios establecidos; es decir, obtener el peso con el que cada criterio intervendrá en la selección de alternativas. Este paso se lleva a cabo mediante una matriz que compara, de dos en dos, todos los criterios, valorando su relación según la escala de Saaty (Tabla 0-1).

A continuación se elaboran tantas matrices como criterios se hayan establecido y se analiza de la misma forma (de dos en dos y aplicando la escala de Saaty), el comportamiento de las alternativas para el criterio considerado. Finalmente se obtiene una matriz que resume la importancia relativa de cada alternativa para cada criterio. Estos valores, ponderados por los pesos asignados a cada criterio, dan como resultado el grado de idoneidad de cada alternativa con relación a las demás.

Tabla 0-1. Escala numérica de Saaty para la comparación, dos a dos, de los criterios y variables establecidas ( $A_i$  y  $A_j$ : Alternativas comparadas;  $C_i$  y  $C_j$ : Criterios comparados)

Valor	Definición	Interpretación
1	Igual importancia	$A_i$ y $A_j$ (o $C_i$ y $C_j$ ) tienen igual importancia
3	Importancia moderada	$A_i$ y $A_j$ (o $C_i$ y $C_j$ ) tienen una importancia algo distinta
5	Importancia grande	$A_i$ y $A_j$ (o $C_i$ y $C_j$ ) tienen una importancia distinta
7	Importancia muy grande	$A_i$ y $A_j$ (o $C_i$ y $C_j$ ) tienen una importancia muy distinta
9	Importancia extrema	$A_i$ y $A_j$ (o $C_i$ y $C_j$ ) tienen una importancia extraordinariamente distinta

Sobre la escala de la Tabla 0-1, cabe la posibilidad de utilizar valores intermedios a los tabulados. En el caso que nos ocupa, al contar con un equipo multidisciplinar de expertos cada uno de ellos ha utilizado la escala original de Saaty para discriminar mejor entre los criterios y las alternativas comparadas, siendo el valor final la media de los valores asignados por cada experto.

Las ventajas del AHP frente a otros métodos de decisión multicriterio son, entre otras, que presenta un sustento matemático, que permite utilizar criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común y que es de relativamente fácil uso.

Para su aplicación en la selección de la mejor alternativa de proyecto para el embalse de Biscarrués, se han adoptado los criterios que figuran en la Tabla 0-1.

Todas las valoraciones realizadas para la aplicación del método AHP, han sido llevadas a cabo por el equipo de trabajo del presente EsIA que se describe en el apéndice nº 19.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En la selección de los criterios se ha buscado reflejar, de forma realista, todos los que permitan evaluar el comportamiento de las alternativas planteadas, frente a los principales valores socioeconómicos, de conservación y actividades lúdicas, presentes en la zona.

Tabla 0-1. Criterios utilizados en la evaluación de alternativas de proyecto

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
C1: Cumplimiento de los objetivos del Plan Hidrológico Nacional	Se refiere a la capacidad de aportar caudales a los regadíos del Alto Aragón para mejorar sus garantías. Máxima puntuación a la opción que más garantías aporta.
C2: Afección a núcleos de población	Se refiere a la afección directa o indirecta sobre las poblaciones que puedan verse afectadas por el embalse proyectado. Es uno de los criterios más relevantes debido a la fuerte oposición social que se ha manifestado en fases anteriores del proyecto. Máxima puntuación a la opción con menos afectación a poblaciones.
C3: Afectación paisajística	Se refiere a las alteraciones que las distintas alternativas pueden imprimir en el paisaje, en el caso de llevarse a cabo. Es un criterio muy relevante, dada la singularidad paisajística del entorno. Máxima puntuación a la opción con menos afectación paisajística comparada.
C4: Preservación del turismo de naturaleza	Se refiere a los efectos sobre los actuales usos lúdicos consolidados de la zona en el ámbito del turismo de la naturaleza. Máxima puntuación a la opción que, una vez en funcionamiento (es decir finalizadas ya las obras), menos interfiere en dichos usos (rafting, canoas, senderismo,...). No debe vincularse con afectación al paisaje, a pesar de que este valor es, sin duda uno de los más relevantes a la hora de escoger la zona para la práctica de turismo de naturaleza.
C5: Afectación a vegetación y habitats de fauna terrestre	Se refiere a los efectos, por inundación, ocupación o modificación de espacios "naturales" fuera del cauce actual. Máxima puntuación a la opción que menos afectación suponga, sobre la actual cubierta vegetal.
C6: Afectación a comunidades naturales acuáticas	Se refiere a los efectos sobre el hábitat físico y las comunidades naturales acuáticas, partiendo de la condición y situación actuales del medio (dominio público hidráulico). Máxima puntuación a la opción que menos afectación genera sobre el ecosistema acuático.

C7: Necesidad de materiales	Se refiere a que la necesidad de materiales de distinta índole en la construcción de la presa y que puede generar efectos sobre la geomorfología, el hábitat físico y las comunidades vegetales y animales, tanto en zonas cercanas como alejadas del punto de actuación. Máxima puntuación a la opción que menos materiales, en cuanto a excavación, préstamos y vertidos, suponga.
C8: Ocupación de suelos agrícolas	Se refiere a que la lámina de agua puede afectar a suelos agrícolas, permanentemente o temporalmente dependiendo del régimen de funcionamiento de presa, y dedicados a cultivos más o menos rentables. Mayor puntuación cuanto menor territorio se ocupe temporalmente.

La valoración hecha por el equipo multidisciplinar para determinar la importancia relativa de los 9 criterios establecidos, conduce a la siguiente ordenación, que sitúa a C2 como criterio dominante:

Criterio más importante	C2: Afeción a núcleos de población
	C4: Preservación del turismo de naturaleza
	C1: Cumplimiento de los objetivos del PHN
	C3: Afeción paisajística
	C5: Afeción vegetación y fauna (terrestre)
	C6: Afeción a comunidades naturales acuáticas
	C7: Necesidad de materiales
Criterios menos importante	C8: Ocupación de suelos agrícolas

La ordenación de los 8 criterios que se ha establecido, responde a la importancia prioritaria que para cualquier proyecto de nuevo embalse, tiene la afeción a núcleos habitados. Por otro lado el turismo de naturaleza, como actividad socio-económica clave en el entorno de montaña, resulta lógico que ocupe un nivel de importancia alto.

El objetivo del proyecto, es decir, dar una solución a lo que establece el PHN ocupa un tercer puesto en orden de importancia, y es razonable que quede en cierto modo supeditado a los dos criterios anteriores, ambos trascendentales para el territorio donde se proyecta la obra.

La cuantificación de las relaciones de importancia, de acuerdo con el método AHP, se van asignando entre todos los criterios, analizándolos de dos en dos. El resultado de la cuantificación de la importancia de cada criterio es la media de los valores que ha considerado cada uno de los expertos que ha participado en el proceso, de acuerdo con la tabla siguiente:

**Pesos relativos (W) de los criterios:**

	C1:	C2:	C3:	C4:	C5:	C6:	C7:	C8:
C								
1: Cumplimiento objetivos PHN	1	1/2	1	1	2	2	5	3
C								
2: Afeción núcleos de población	2	1	3	1	4	4	7	7
C								
3: Afeción paisajística	1	1/3	1	1	4	4	9	8
C								
4: Turismo de naturaleza	1	1	1	1	5	5	9	5
C								
5: Vegetación y fauna (terrestre)	1/2	1/4	1/4	1/5	1	1	7	6

C									
6: Comunidades naturales acuáticas	1/2	1/4	1/4	1/5	1	1	7	6	
C									
7: Necesidad de materiales	1/5	1/7	1/9	1/9	1/7	1/7	1	1/2	
C									
8: Ocupación suelos agrícolas	1/3	1/7	1/8	1/5	1/6	1/6	2	1	
Suma	6,53	<b>3,62</b>	6,74	4,71	17,31	17,31	47,00	36,50	

La cuantificación da como resultado los pesos para ponderación con respecto al criterio dominante (C2: afectación a núcleos de población), que se muestran a continuación:

CRITERIO	VALOR	
C2	Afección a núcleos de población	0,277
C4	Preservación del turismo de naturaleza	0,277
C1	Cumplimiento de los objetivos del PHN	0,138
C3	Afectación paisajística	0,092
C5	Afección vegetación y fauna (terrestre)	0,069
C6	Afectación a comunidades naturales acuáticas	0,069
C7	Necesidad de materiales	0,039
C8	Ocupación de suelos agrícolas	0,039

Como puede observarse, los criterios que más influencia van a tener en la determinación de la mejor alternativa, van a ser los relacionados con valores y aspectos sociales y económicos a escala local. Así, los criterios C2 y C4 suman más del 50% del peso en la ponderación. Le siguen en orden de importancia los aspectos asociados a la afección al medio natural: C3, C5, C6 y C7, que suman un peso del 26,9%. En último lugar en materia de importancia se encuentra el cumplimiento de los objetivos del PHN, es decir el incremento en las garantías de los Riegos del Alto Aragón.

### VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

De la misma manera se han comparado las alternativas dos a dos para cada uno de los criterios. La cuantificación de las relaciones de importancia, de acuerdo con el método AHP se va asignando entre todas las alternativas, analizándolas de dos en dos. El resultado de la cuantificación de la importancia de cada alternativa es la media de los valores que ha considerado cada uno de los expertos que ha participado en el proceso. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### Por razón de cumplimiento de los objetivos del PHN (C1)

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	7	3
A2:	1/7	1	1/6
A3:	1/3	6	1
Suma	<b>1,48</b>	14,00	4,17

#### Por razón de afección a núcleos de población (C2)

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/9	1/9
A2:	9	1	1

	9	1	1
Suma	19,00	<b>2,11</b>	2,11

**Por razón de afectación paisajística (C3)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/8	1/3
A2:	8	1	6
A3:	3	1/6	1
Suma	12,00	<b>1,29</b>	7,33

**Por razón de afección al turismo de naturaleza (C4)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/6	1/2
A2:	6	1	6
A3:	2	1/6	1
Suma	9,00	<b>1,33</b>	7,50

**Por razón de afección a la vegetación y fauna (terrestre) (C5)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/7	1/3
A2:	7	1	6
A3:	3	1/6	1
Suma	11,00	<b>1,31</b>	7,33

**Por razón de afección a comunidades naturales acuáticas (C6)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/7	1/2
A2:	7	1	6
A3:	2	1/6	1
Suma	10,00	<b>1,31</b>	7,50

**Por razón de necesidad de materiales (C7)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/4	1
A2:	4	1	4
A3:	1	1/4	1
Suma	6,00	<b>1,50</b>	6,00

**Por razón de Proyección socioeconómica futura (C8)**

	A1:	A2:	A3:
A1:	1	1/7	1/3
A2:	7	1	6
A3:	3	1/6	1
Suma	11,00	<b>1,31</b>	7,33

Los resultados del análisis de la situación de cada alternativa con respecto al resto, para cada criterio, se concretan en el siguiente cuadro:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,677	0,053	0,097	0,125	0,109	0,109	0,167	0,109
A2	0,097	0,474	0,774	0,750	0,764	0,764	0,667	0,764
A3	0,226	0,474	0,129	0,125	0,127	0,127	0,167	0,127

En color azul se indican las alternativas que mejores puntuaciones han obtenido en cada uno de los criterios y en color rojo las que peor puntuación han obtenido. Para el criterio C1 (cumplimiento de los objetivos del Plan Hidrológico Nacional), la alternativa A1 es la mejor y la A2 la peor. Para el criterio C2 (afección de los núcleos de población), están igualmente mejor valoradas las alternativas A2 y A3 frente a la A1. Para los criterios C3 (afección paisajística), C4 (afección al turismo de naturaleza), C5 (afección a la vegetación y fauna terrestre), C6 (afección a comunidades naturales acuáticas), C7 (necesidad de materiales) y C8 (ocupación de suelos agrícolas), la mejor alternativa es la A2, que supera claramente tanto a la A1 como a la A3, ambas con unas valoraciones similares.

Analizando la tabla anterior por filas, ya se puede intuir cuales son las mejores alternativas, a falta de la ponderación final.

## CONCLUSIONES

Si sobre los datos del cuadro anterior se aplican los pesos obtenidos para los 8 criterios, se obtiene la tabla de resultados que ya permite deducir cual es la mejor alternativa y cuanto mejor es, con relación al resto de las planteadas:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Total
A1	0,094	0,015	0,009	0,035	0,008	0,008	0,007	0,178
A2	0,013	0,131	0,071	0,207	0,053	0,053	0,026	0,585
A3	0,031	0,131	0,012	0,035	0,009	0,009	0,007	0,238

La mejor alternativa es la denominada **A2** con una diferencia con el resto de opciones planteadas que no deja margen a dudas. Esta alternativa supera o iguala a las otras dos en todos los criterios considerados, excepto el C1. Es claramente la mejor en la preservación del paisaje (C3), el turismo de naturaleza (C4) y el medio natural, tanto terrestre (C5) como acuático (C6).

La alternativa A2 está a la par con la A3 en lo que a afección a núcleos de población se refiere (C2) y por razón de capacidad de embalse, queda como la menos adecuada para C1.

Cabe concluir por tanto que la construcción de una presa de 44,85 m. de altura sobre el cauce, a unos 800 m aguas arriba de Biscarrués, con un embalse a cota máxima normal en la 452 m (snm) y con un volumen embalsable para dicha cota de 35,42 hm<sup>3</sup>, es la mejor alternativa de proyecto.

La desventaja de A2 con relación a las otras dos alternativas para el criterio C1 es compensable en buena medida con la forma de explotación que se describe en los apartados siguientes.

2. Ventajas asociadas a la actuación en estudio que hacen que sea preferible a las alternativas anteriormente citadas:

Se ha contestado en el apartado anterior

## 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).*

En el Anejo nº 7 “Estudio de Soluciones de presa” del proyecto de la actuación objeto de este informe, se han definido y analizado las soluciones técnicamente viables que de acuerdo con las características del emplazamiento y la finalidad y seguridad de la obra, se han contemplado para la construcción de la presa de Biscarrués en el río Gállego.

Dados los condicionantes geológicos y morfológicos de la cerrada y los materiales disponibles, se han considerado técnicamente viables y, a priori, económicamente comparables, sólo dos tipos de presa: materiales sueltos con núcleo de arcilla y hormigón compactado. Ambas soluciones han sido prediseñadas y valoradas, llegándose en la fase final del estudio a un análisis técnico-económico comparativo que ha permitido adoptar la que se considera más ventajosa.

En el emplazamiento de la cerrada de Biscarrués, las soluciones de presas con tipología de materiales sueltos, constituyen una clara opción, teniendo en cuenta las condiciones topográficas, geológicas y geotécnicas del emplazamiento.

La disponibilidad en el área ocupada por el futuro embalse, de suelos arcillosos, para un posible núcleo, y de depósitos granulares, para rellenos de espaldones, justifica el planteamiento de soluciones de presas zonificadas. Soluciones del tipo homogéneo no se consideraron, a la vista de los materiales disponibles y de la ausencia de ventajas técnicas y económicas para estas soluciones en el emplazamiento de Biscarrués.

A la vista de las condiciones topográficas, geológicas e hidrológicas del emplazamiento, la solución de materiales sueltos proyectada se organizó respetando los siguientes criterios:

- a) Disponer el cuerpo de la presa lo más transversal posible al río, buscando que el plano que contiene el núcleo sea lo más perpendicular posible a la pendiente natural de las laderas.
- b) Resolver el desvío del río en dos conductos, emplazados cada uno en ambas márgenes del cauce actual del río y adosados a la pendiente de ambas laderas.
- c) Aprovechar estos conductos de desvío para su transformación en desagües de fondo (el conducto de la margen izquierda) y en tomas de riego (el conducto de la margen derecha).
- d) Encajar el aliviadero sobre la ladera derecha de la presa, por sus mejores condiciones topográficas y geotécnicas, para diseñar el canal de la rápida y el cuenco de restitución al río

Como resultado de todas estas consideraciones, resulta la solución de presa de materiales sueltos zonificada, en la cual se encajan razonablemente el cuerpo de la presa y sus tres estructuras hidráulicas fundamentales: aliviadero, desagües de fondo y tomas de riego.

Por otro lado y a la vista de las características generales de la cerrada, tanto geométricas como geotécnicas, parece lógico al menos plantearse que las soluciones de gravedad que mejor encajan son las de planta recta, bien sea de hormigón vibrado u hormigón compactado. Entre estas dos soluciones se considera que encaja

mucho mejor la solución de hormigón compactado, debido a que, con la actual tecnología de construcción existente, además de garantizar el mismo comportamiento estructural, el coste económico y el plazo de construcción se disminuye considerablemente.

Los criterios de partida adoptados para la solución de hormigón compactado han sido, principalmente:

- Al igual que para la solución de materiales sueltos, se ha buscado disponer el cuerpo de presa lo más perpendicular posible al río. Por tanto, el eje de presa en esta solución coincide con el de la de materiales sueltos.
- Para evitar las interferencias en el proceso de extendido del hormigón compactado, se ha previsto aprovechar los conductos de desvío del río para su transformación en desagües de fondo (el conducto de la margen izquierda) y en tomas de riego (el conducto de la margen derecha), de igual manera que en la presa de materiales sueltos. Estos conductos irán emplazados cada uno en ambas márgenes del cauce actual del río y adosados a la pendiente de ambas laderas.
- La cota de umbral del aliviadero se ha mantenido igual que en el caso de la presa de materiales sueltos, 448,00 m.s.n.m., ya que está condicionada por el máximo nivel de explotación del embalse (452,00 m.s.n.m.) y por la altura de las compuertas.
- Conseguir que las tensiones que se transmitan al terreno no sean muy elevadas, y que se distribuyan lo más uniformemente posible.

A partir de estos criterios iniciales se ha diseñado la solución de hormigón compactado.

En su análisis económico comparativo, las mediciones solo han tenido en cuenta el cuerpo de presa y el aliviadero, ya que son los elementos que varían entre ambas soluciones. Las obras de desvío, el desagüe de fondo, las tomas de riego, las obras de acceso y demás obras complementarias no se han contemplado al ser prácticamente semejantes para ambas soluciones de presa.

De este modo, los presupuestos comparativos de las soluciones planteadas se pueden resumir en:

#### SOLUCIÓN MATERIALES SUELTOS

- Presupuesto Ejecución Material 32.082.326,47 €

#### SOLUCION HORMIGON COMPACTADO

- Presupuesto Ejecución Material 34.775.856,11 €

A la vista de los resultados obtenidos en los anteriores apartados se observa que la solución de hormigón compactado es del orden de un 10% más cara que la de materiales sueltos.

La diferencia en costos es notoria, sin embargo el factor económico no es el único a tener en cuenta al elegir una de las soluciones descritas.

Técnicamente el comportamiento en una cerrada con los condicionantes geológico-geotécnicos que presenta la elegida, y la abundancia y proximidad de los materiales a emplear, aconsejan que la mejor solución sea la de materiales sueltos. Las cenizas (sol. hormigón compactado), además de su coste, en ocasiones están muy demandadas y no son tan fáciles de localizar.

Por lo tanto y como conclusión de todo este estudio de soluciones se ha adoptado desarrollar para la presa de Biscarrués la solución de materiales sueltos.

## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos. Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias.

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 aportes hídricos, creación de barreras, 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

La actuación a realizar no se encuentra en ninguno de los espacios naturales protegidos por la Red Natura 2000, aún así, en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto se recogen posibles impactos que podrían afectar potencialmente al LIC del Bajo Gállego, situado a unos 45 km, aguas abajo, del embalse de Biscarrués, como serían posibles cambios en las características físicas y ecológicas que afecten al estado de conservación del citado LIC como consecuencia de la alteración hidrológica.

Respecto al posible impacto potencial al citado LIC, la DIA (el Proyecto del embalse de Biscarrués tiene formulada declaración de impacto ambiental (DIA) favorable mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Cambio Climático de fecha 8 de julio de 2011) refleja un condicionado de obligado cumplimiento en el que literalmente se dice: *“El seguimiento de la eficacia de los caudales generadores y de la circulación de sedimentos se realizará considerando el cumplimiento de los objetivos de conservación del LIC del Bajo Gállego, así como la movilidad geomorfológica del lecho y la evaluación de hábitats. En este sentido, el régimen de explotación se adaptará al Plan de Gestión de la futura Zona de Especial Conservación (ZEC) del Bajo Gállego. El seguimiento se llevará a cabo en coordinación con la Administración competente de la Comunidad Autónoma”*.

2. 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):

El proyecto que define la actuación a realizar, se encuentra comprendido en el apartado a) del grupo 7 del Anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

El promotor y órgano sustantivo de la actuación es la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), perteneciente al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio rural y Marino (MARM), correspondiendo a la Secretaría de Estado de Cambio Climático formular la Resolución de evaluación ambiental, previa tramitación por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental como Órgano Ambiental.

Los trámites que se han seguido hasta su Resolución han sido los siguientes:

- 30/11/2007: Se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el documento inicial del

proyecto.

- 04/02/2008: Se inicia el trámite de consultas previas mediante la solicitud de informe a 32 consultados entre órganos de la Administración General del Estado, organismos de la Comunidad Autónoma de Aragón, Administración Local, organizaciones sociales y ambientales y centros de investigación.
- 12/05/2008: Se remiten al promotor las contestaciones a las consultas y aquellos aspectos más relevantes que deberá incluir en el EIA.
- 25/05/2009: El órgano sustantivo somete información Pública el proyecto mediante anuncio en el BOE, BOA, BOPH y BOPZ (Boletines oficiales del Estado, Aragón, Provincia de Huesca y Provincia de Zaragoza, respectivamente), y exposición en los tabloneros de anuncios de los 5 términos municipales afectados.
- 24/02/2010: El Órgano Ambiental solicita informe al CEDEX y al IGME y paralelamente Información Complementaria al promotor sobre determinados temas.
- 12/04/2011: Con la información complementaria elaborada por el promotor, el Órgano Ambiental realizó al INAGA (Órgano competente en temas medioambientales de la Comunidad Autónoma de Aragón), una consulta específica sobre la documentación aportada con respecto a la posible incidencia del proyecto sobre la flora y fauna del ámbito de estudio y muy especialmente sobre valores naturales que forman parte del LIC "Bajo Gállego".
- 20/04/2011: El Órgano Ambiental recibe la respuesta del INAGA a la consulta solicitada en el apartado anterior.
- 04/07/2011: El Órgano Ambiental consulta al INAGA sobre las medidas compensatorias a aplicar con el proyecto.
- 06/07/2011: El Órgano Ambiental recibe la respuesta por parte del INAGA en que éste realiza una propuesta de medidas compensatorias para garantizar la protección del Milano Real (*Milvus milvus*), especie catalogada como En Peligro de Extinción.
- 08/07/2011: La Secretaría de Estado de Cambio Climático a propuesta de la Dirección General de Calidad Ambiental formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto "EMBALSE DE BISCARRUÉS EN EL RÍO GÁLLEGO (HUESCA)".

### 3. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas (*Describir*).

La identificación de impactos se ha realizado a través de una matriz de identificación de impactos en la cual se han señalado 25 acciones del proyecto susceptibles de causar impactos sobre 37 aspectos del medio diferenciados. Las acciones del proyecto se han dividido por fases, de forma que se ha diferenciado entre impactos producidos en fase de construcción, fase de presencia, y fase de explotación. En la identificación se ha diferenciado entre impactos significativos y no significativos, Para definir el concepto de impacto significativo se ha partido de los conceptos recogidos tanto en el RD 1131/88 por el que se aprueba el reglamento para la evaluación de impacto ambiental, como en la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Ambiental, en relación a los efectos significativos. De acuerdo con estos, se ha considerado **Impacto Significativo: el producido por cualquier actuación del proyecto que deriva en un cambio en el medio con una magnitud, frecuencia, extensión y distribución, que limita la posibilidad de mantener (o alcanzar) un estado de conservación similar al existente antes de la actuación.** En la matriz se han representado de forma diferenciada los efectos significativos y no significativos, acompañando una justificación a la categoría asignada a cada uno de los impactos identificados. El resultado obtenido es que sobre un total de 282 impactos identificados, 127 se han considerado significativos y 155 poco significativos.

Posteriormente se ha realizado la caracterización y valoración de aquellos impactos considerados significativos, para lo cual se ha utilizado la metodología METODRI (PALAU, 1996), ciertamente sencilla pero que contiene los principales descriptores de cuantificación de impactos. Esta metodología se ha revelado como suficientemente precisa para este tipo de estudios y se ha aplicado con éxito en el diagnóstico ambiental de cuencas hidrográficas. Los descriptores utilizados en la valoración de los efectos, que son básicamente el resultado de una adaptación de los definidos para tal fin en el Real Decreto 1131/1988, más algunos de nuevos obtenidos

después de la reflexión del equipo redactor de este EIA.

De la aplicación de esta metodología se obtiene que por fases del proyecto, de las tres establecidas (construcción, presencia y explotación) la fase que mayores impactos ocasiona es la fase de construcción, en la cual prácticamente todos los impactos producidos son negativos.

Le sigue en número de impactos la fase de presencia, en la cual asimismo casi todos los impactos, salvo dos, son negativos.

En la fase de explotación los impactos positivos y negativos se equilibran, y aunque el número de impactos negativos es mayor que el de positivos, la magnitud de los impactos positivos es más elevada, con tres impactos que se han valorado como "Altos".

En la tabla adjunta se recoge la síntesis de la valoración de los impactos producidos, tanto positivos como negativos.

*Tabla Distribución de las valoraciones del impacto de las acciones del proyecto, por fases. (RED = reducido; MOD = moderado; NOT = notable; ALT = alto; COM = compatible; SEV = severo; CRI = crítico).*

FASES DEL PROYECTO	Nº IMPACTOS SIGNIFICAT.	IMPACTOS POSITIVOS				IMPACTOS NEGATIVOS			
		RED	MOD	NOT	ALT	COM	MOD	SEV	CRI
CONSTRUCCIÓN	69	-	1	-	-	18	31	19	-
PRESENCIA	35	-	2	-	-	2	8	23	-
EXPLOTACIÓN	23	1	3	1	3	1	10	4	-

Si bien es difícil definir en términos globales el impacto del proyecto sobre el medio, ya que no todos los tipos de impacto establecidos tienen el mismo peso y ni siquiera dentro de una misma categoría de impacto, tampoco todos tienen la misma importancia, se ha intentado dar un número que resuma de forma global la afectación del proyecto en el medio donde se pretende llevar a cabo. Para ello se ha establecido una aproximación en forma de balance, de la que se concluye que el impacto global es MODERADO. Teniendo en cuenta que todos los impactos identificados admiten medidas preventivas y correctoras suficientes para reducirlos hasta niveles de significación inferiores, y teniendo en cuenta que el valor obtenido se encuentra más cercano al umbral de compatible que al de severo, cabe concluir que el impacto global de la actuación podrá transformarse en compatible sin más que aplicar las oportunas medidas preventivas, recogidas en el presente estudio, y a partir de cuya aplicación el proyecto podrá considerarse ambientalmente viable.

A continuación se recogen los impactos más importantes descritos y valorados. Hay que señalar que el propio funcionamiento del embalse, que contempla una zona de inundación permanente, hasta la cota 437 m.s.n.m., y una zona de inundación únicamente en caso de avenidas, entre la anterior y la cota 452 m.s.n.m., condiciona la ocurrencia de impactos y la importancia de los mismos para gran parte de los aspectos del medio. Los impactos más importantes son los siguientes:

**Sobre la geomorfología fluvial.** El efecto más destacado del embalse de Biscarrués sobre la morfología del río será la desaparición permanente o semipermanente de las formas fluviales (i.e. secuencias de pozas y rápidos) en las zonas de inundación ordinaria y máxima, respectivamente. La inundación afectará también a 2/3 de las barras del tramo de estudio (0,083 km<sup>2</sup> según el vuelo disponible). Desde el punto de vista del transporte de sedimentos, cabe destacar que, aproximadamente, 20000 toneladas de sedimento fino llegarán al vaso del

nuevo embalse, lo que implicará una pérdida anual estimada del 0,06% de su capacidad, bastante inferior a los valores regionales contrastados.

**Sobre el régimen hidrológico del río.** El aspecto más destacado es la sustitución de un régimen lótico por uno léntico que afecta a un tramo de río de unos 7 km, correspondiente a la zona de inundación permanente, lo que tendrá incidencia sobre determinados aspectos como la calidad de las aguas, el hábitat acuático, etc. que se describen en los correspondientes apartados. Al margen de este aspecto, el funcionamiento futuro del embalse mantendrá el régimen actual tanto aguas arriba como aguas abajo, ya que las entradas y salidas al embalse en condiciones ordinarias (ausencia de avenidas) se mantendrán como están en la actualidad. En caso de avenidas los caudales se laminan y se almacenan para su posterior derivación al embalse de la Sotonera a través del Canal del Gállego. El único efecto sería la eliminación de las avenidas ordinarias, puesto que el embalse no tiene capacidad para laminar las avenidas extraordinarias, aguas abajo en el río Gállego.

**Sobre las comunidades acuáticas.** En este aspecto se ha señalado la modificación del hábitat, lo que puede suponer una variación de las comunidades lacustres, desapareciendo las propias de los ambientes fluviales que serán sustituidas por las específicas de ambientes lacustres.

**Riesgo de eutrofización.** Uno de los aspectos que se analiza y que tiene relación con el cambio en la organización del sistema acuático antes reseñado, es el riesgo de eutrofización del embalse. Para la previsión del estado trófico del embalse el dato más relevante es la carga de fósforo que recibirá. Para su estimación se ha utilizado el modelo de Vollenweider, que relaciona la carga de fósforo del embalse referida a su superficie con el cociente entre la profundidad media y el tiempo de residencia del agua. De la metodología aplicada se deduce que el embalse tiene vocación eutrófica, si bien la utilización de datos globales anuales puede llevar a error para una interpretación más ajustada. De hecho el embalse de La Peña es mesotrófico, a pesar de que, por lógica, recibe una carga de fósforo igual o superior al que ahora se proyecta, tiene una profundidad media algo menor y presenta unos tiempos de residencia del agua mayores. En todo caso, de la previsión realizada se deduce que existe un cierto riesgo de eutrofización del embalse proyectado y por tanto, se justifica la adopción de las medidas oportunas para minimizar consecuencias indeseables.

**Impactos sobre la conectividad biológica.** La presencia física de una presa como la proyectada, supone una segmentación del cauce y por tanto un cambio en la organización espacial del ecosistema fluvial, cuya principal manifestación podría ser el obstáculo a los desplazamientos longitudinales de la fauna acuática (poblaciones de peces) y de ribera (nutria). En cuanto a las poblaciones de trucha, existen estudios experimentales aplicados específicamente a este particular, realizados en tramos de ríos pirenaicos (Sostoa et al., 1995), comparables por tanto con el río Gállego, donde se pone de manifiesto el carácter marcadamente sedentario de las poblaciones de truchas; no en vano, existen poblaciones de truchas aguas arriba y aguas abajo de desniveles naturales insalvables para ellas y ello no supone un motivo de regresión poblacional. En el caso de las otras especies autóctonas de peces presentes en la zona, como el barbo, si que experimenta movimientos migratorios de cierta entidad, pero no es probable que la segmentación que supondrá la presa de Biscarrués, venga a causar un efecto sobre sus poblaciones, por encima del que actualmente suponen Ardisa y La Peña. Sobre la fauna de ribera, la especie potencialmente más afectable por el efecto barrera de la presa es la nutria, por sus requerimientos espaciales. Sin embargo, la presa proyectada no debe suponer una barrera infranqueable para la nutria y la fauna vertebrada de ribera, en general. Su construcción con materiales sueltos y por tanto con taludes tendidos, permitirá que pueda ser coronada con cierta facilidad, bien directamente por el propio paramento o por sus estribos.

**Impactos sobre la vegetación.** Se ha cuantificado la superficie de cada comunidad vegetal afectada tanto por la inundación permanente como por la inundación temporal en caso de avenidas. Por lo que respecta a la afección permanente a la vegetación de ribera, existe un buen bosque de ribera en lo que actualmente es la cola del embalse de Ardisa, donde dominan los sauces blancos (*Salix alba*) y los chopos (*Populus nigra*), que será básicamente la formación afectada. Más allá de la cola del embalse de Ardisa, el bosque de ribera aparece en general muy fragmentado y disperso, básicamente compuesto por chopos aislados que crecen junto a otros

tipos de vegetación de ribera de tipo arbustivo o herbáceo, por lo que el impacto no lo consideramos significativo aguas arriba de la cola del embalse de Ardisa. Lo mismo sucede aguas abajo de la presa de Ardisa. Esta afección supone la desaparición de aproximadamente un 18 % del total de este hábitat en la zona de estudio. En cuanto a la vegetación del monte, básicamente se afectará a la vegetación de las laderas del valle durante el desbrozado de la cubeta del embalse y a la vegetación de la zona de obras de la presa. Se afectará principalmente a pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y matorrales arbustivos donde domina la coscoja (*Quercus coccifera*), así como alguna pequeña mancha no significativa de carrascal con *Quercus rotundifolia*. La masa forestal de pino carrasco afectada por la inundación del embalse (desbrozada previamente) corresponde a una superficie de cerca de 33 hectáreas, que aunque se ha considerado significativo, en realidad este tipo de hábitat es francamente abundante en toda la zona de estudio (lo que supone cerca del 10% del total de este hábitat en la zona), y probablemente vaya en aumento con la tendencia actual generalizada de abandono del medio rural. Es decir, el impacto es significativo, pero no pone en peligro, ni mucho menos, la viabilidad de las poblaciones de pino carrasco en la zona de estudio.

**Impactos sobre la fauna.** El principal impacto previsto sobre la fauna terrestre sería el asociado a la incidencia sobre la población reproductora local de rapaces forestales y, muy especialmente, la del milano real. Las potenciales vías de afección sobre ellas son muy diversas ya que tienen como lugar destacado de nidificación el bosque de ribera y éste experimentará un deterioro apreciable a escala local, ya que se verá afectado como hábitat por múltiples aspectos del proceso constructivo y perderá extensión con la inundación provocada por el embalse.

**Impactos sobre el paisaje.** Se ha descrito los efectos previsibles sobre el paisaje que son básicamente la aparición de nuevas formas en el territorio, con la correspondiente intrusión visual, alteraciones morfológicas y cromáticas, etc.

**Impactos sobre los bienes materiales y el patrimonio cultural.** Se ha analizado y en su caso cuantificado tanto la afección a los yacimientos arqueológicos previamente identificados, como a las vías pecuarias y a los Montes de Utilidad Pública.

**Impactos sobre las infraestructuras y servicios.** La anegación de parte del territorio supone la afección a las carreteras A-132, y A-1202, que serán debidamente repuestas. Aunque las obras puedan conllevar molestias temporales sobre los usuarios, la reposición de las mismas con unos criterios de trazado actualizados conllevará una mejora en la accesibilidad y seguridad de las infraestructuras locales.

**Impactos sobre los usos y aprovechamientos.** En este sentido se han identificado dos impactos a distintos niveles territoriales. Por una parte se ha evaluado el impacto derivado de la anegación de suelos productivos en el entorno del embalse, que es un impacto tanto cuantitativa como cualitativamente poco significativo. Por otra parte se han considerado los beneficios que el proyecto supone como consecuencia de la mejora de las garantías en los regadíos de Riegos del Alto Aragón.

**Impactos sobre las actividades recreativas.** El principal efecto negativo derivado de la construcción del embalse consiste en la afección a uno de los puntos desde donde se realizan bajadas de *rafting*, si bien permanecen intactos otros tres situados aguas arriba. En contraposición se ha considerado que la presencia de una masa de agua estable puede servir para potenciar actividades recreativas en la zona.

**Impacto sobre la economía local.** En general los impactos sobre la economía local se han valorado positivamente tanto por la demanda en mano de obra y servicios que se generará durante las obras, como por los ingresos previstos en fase de explotación como consecuencia de la explotación hidroeléctrica prevista y el pago de impuestos asociado a la misma.

Se ha reflejado asimismo en el estudio la importancia de la energía hidroeléctrica como forma sostenible de generación de energía y sus ventajas sobre el medio ambiente.

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre el medio atmosférico***

- **Programación de los trabajos**

- Programación de las actuaciones del proyecto adecuando el calendario de obras de modo que no interfiera con periodos vacacionales (semana santa, verano), ni con periodos sensibles para la fauna.

- **Protección de la atmósfera**

- Riegos periódicos de caminos y otras zonas de producción de polvo.
- Disposición de toldos ajustables en los camiones de transporte de materiales polvorientos.
- Revisión periódica y mantenimiento de los vehículos de obra, al objeto de adecuar a la legislación vigente, las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO2, etc.
- Limitación de velocidad en las pistas de tierra
- Aplicación de sistemas de limpieza de la rodadura de los vehículos de obra antes de acceder a las vías y carreteras de uso público del entorno de la obra.

- **Protección contra el ruido**

- Actuaciones múltiples encaminadas a reducir el ruido
- Limitación del número de máquinas que trabajen simultáneamente, y control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación y accesos, 30 km/h.
- Periodo de actividades ruidosas en horario diurno, de 7:00 a 20:00, y en días laborables.
- Insonorización de la maquinaria según normativa vigente.
- Control periódico de escapes y ajuste de motores (ITV).

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre el medio terrestre***

- **Programación espacial de los trabajos**

- Delimitación de la zona de afección minimizando la ocupación de suelo como consecuencia de las obras.
- Empleo de accesos ya existentes para acceder a las zonas de obra.

- **Adecuada localización de instalaciones y elementos auxiliares de obra**

- Correcta y detallada planificación de los elementos e instalaciones de obra tanto temporales como permanentes.

- **Protección y conservación del suelo**

- Controlar la destrucción, degradación, compactación y erosión del suelo. Se procederá al control de la afección a los suelos más fértiles, minimizando su ocupación y minimizando las actuaciones sobre los mismos, procediendo en su caso a la retirada selectiva de tierra vegetal.
- Prevención de la contaminación de suelos por vertidos accidentales.
- Acondicionamiento o recuperación de los suelos compactados.
- Recuperación, acopio y mantenimiento (fertilización y abonado) de los suelos.

- **Proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra**

- Actuaciones diversas de protección de la erosión, y recuperación ambiental mediante el correspondiente proyecto de plantaciones y siembras de todas las zonas afectadas por las obras.

- **Gestión de los residuos de obra**

- Programa de gestión de residuos.
- Balsas de decantación en las instalaciones auxiliares y analítica de las aguas vertidas

- Integración ambiental de las zonas auxiliares

Como medidas correctoras el proyecto incluye las siguientes:

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre el medio acuático***

- **Protección de la calidad del agua en la presa y cuenco amortiguador**
- Control analítico de calidad del agua del futuro embalse y del tramo de río aguas abajo.
- Crecida controlada del embalse.
- Deforestación del vaso del embalse.
- Gestión ecológica inicial del embalse.
- Gestión del embalse en crecidas.
- **Regulación de caudales**
- Cálculo del régimen de caudales de mantenimiento.
- Interpretación del caudal de mantenimiento en términos de hábitat físico.
- Empleo de un caudal generador al menos una vez al año coincidiendo con el periodo de deshielo (15 mayo a 15 de junio).
- Tasa de cambio de caudal por unidad de tiempo.
- Propuesta de caudales aguas abajo de Ardisa.
- Gestión de caudales y transporte de sedimento fino. Balsas laterales de decantación.
- Control y aprovechamiento de materiales gruesos.

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre la vegetación***

- **Restauración e integración paisajística de la obra**

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre la fauna***

- **Estudio faunístico inicial**
- **Programación espacial y temporal de las actuaciones**
- **Operación de rescate de fauna acuática**
- **Creación de un conector terrestre**
- **Adaptación de las líneas eléctricas de evacuación**
- **Adaptación del filtro del sistema de captación de la central hidroeléctrica**
- **Seguimiento de la mortalidad de animales en la red de caminos de obra**

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre el paisaje***

- **Estrategias posibles de adecuación paisajística. Criterios generales de adecuación paisajística de la Presa de Biscarrués y obras anexas**
- Integración relativa mediante mimetización de los elementos estructurales del proyecto (cerrada, edificios anexos, viales de acceso y variante) y demás actuaciones del proyecto (embalse, vertederos, préstamos, etc).
- Integración mediante ocultación relativa de las actuaciones.

- Integración mixta mediante mimetización y ocultación relativa.

- **Propuestas de integración paisajística**

- Emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra, acopios de materiales, áreas de préstamos y materiales excedentarios en áreas visualmente menos frágiles.
- Adecuación geomorfológica e integración paisajística de la disposición de los acopios y materiales excedentarios definitivos (vertederos)
- Adecuación arquitectónica y utilización de materiales de construcción que permitan una mejor integración paisajística de la obra ejecutada.
- Apertura de áreas de préstamos con diseños perceptualmente integrados y en áreas visualmente menos frágiles y posterior integración ambiental
- Compensación de tierras y remodelado de los taludes de la variante A-132 como de los viales de acceso a la zona de obra
- Revegetación y tratamiento paisajístico de las zonas afectadas por las obras de construcción de la cerrada y demás actuaciones del proyecto susceptibles de degradar paisajísticamente el entorno
- Mantenimiento de las medidas de integración paisajística descritas para la fase de construcción

### ***Medidas de adecuación ambiental sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico***

- **Programa de Actuaciones Arqueológicas y Paleontológicas.**

- Medidas correctoras incluidas en el E.I.A. del proyecto de construcción del embalse de Biscarrués y variantes de carreteras.

- **Medidas correctoras correspondientes al E.I.A.**

- Elaboración de un Programa de Actuaciones Arqueológicas y Paleontológicas.
- Documentación del patrimonio cultural catalogado o inventariado en la zona.
- Seguimiento arqueológico y paleontológico.
- Apoyo en la coordinación de las excavaciones arqueológicas

- **Protección y reposición de vías pecuarias y senderos.**

Además de las medidas correctoras citadas el EIA del proyecto contempla las siguientes medidas compensatorias:

- **Mejora del hábitat ictícola**

- Proyecto de Restauración Fluvial aguas abajo de Ardisa
- Proyecto de Restauración Fluvial en el vaso del embalse
- Plan de Gestión del Río (gestión piscícola y especies alóctonas).

- **Creación de hábitats-refugio para fauna**

- Cangrejo de río autóctono
- Instalación de refugios artificiales para nutria
- Instalación de nidales artificiales para aves
- Instalación de refugios artificiales para quirópteros
- Constitución de nuevos tramos de bosque de ribera

- **Adaptación de las líneas eléctricas ya existentes.**

- **Planta de tratamiento de aguas residuales**

- **Zonas recreativas**

- **Piscifactoría de alevinaje de trucha**

Por otra parte, la DIA en su punto 5. Condicionado, establece la necesidad de incorporar al proyecto y abordar antes del inicio de las actuaciones, las siguientes medidas:

- Redefinición de las características del proyecto, aspecto que es objeto de desarrollo en la presente Adenda al Anteproyecto.
- Comprobar la adecuación del proyecto al futuro Plan Hidrológico tras su aprobación.
- Adecuar la repercusión de costes según establece la Directiva Marco del Agua
- Definir cartográficamente las superficies beneficiarias del nuevo embalse
- Incluir medidas para la protección del milano real, estas medidas se han recogido en el epígrafe de "Medidas compensatorias".
- Elaboración de un programa de actuaciones arqueológicas y paleontológicas validado por el órgano autonómico competente.

Asimismo se recogen las siguientes medidas:

- Definición de un caudal generador mínimo y necesidad de comprobar sus efectos aguas abajo de Ardisa
- No se eliminará la vegetación en el vaso del embalse y, con objeto de compensar la masa forestal perdida, se realizarán repoblaciones de común acuerdo con la administración autonómica competente.
- Rescate de ejemplares de *Margaritifera auricularia*
- Campaña de detección del cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*)
- Estudio de seguimiento de las poblaciones de nutria
- Desarrollo de medidas de mejora de la conectividad longitudinal y transversal en el río Gállego desde el embalse de La Peña y hasta su desembocadura en el Ebro.
- Restauración de explotaciones de áridos
- Adaptación del régimen de explotación del embalse al Plan de Gestión de la futura Zona de Especial Conservación (ZEC) del Bajo Gállego.
- Adaptación de las medidas de seguimiento a los condicionados impuestos por la DIA.

Y establece la necesaria aplicación de las siguientes medidas compensatorias, que deberán ser iniciadas antes de la ejecución de las obras y en cualquier caso finalizadas, salvo las que tienen una duración que abarca el período de explotación. Estas medidas son las siguientes:

- Realización de un estudio de la dinámica poblacional del Milano real en el ámbito del embalse de Biscarrués.
- Propuesta de medidas de protección de la especie mediante la declaración de una figura de protección adecuada.
- Instalación de comederos tanto para el Milano real como para otras pequeñas especies necrófagas.
- Actuaciones de corrección de los tendidos de baja y media tensión de la provincia de Huesca con diseños peligrosos para la especie.
- Se apoyará a la administración autonómica competente en la puesta en marcha de acciones para la erradicación del uso ilegal de venenos.

Se apoyará a la administración autonómica competente en la puesta en marcha de acciones encaminadas a la recuperación de ejemplares del medio natural y experiencias de cría en cautividad que se desarrollan en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

*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:*

4. 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 (no afección o deterioro), se incluirá, a continuación, su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación.*

Justificación:

La escasa capacidad del embalse, 35 hm<sup>3</sup>, incidirá poco en el régimen hidrológico del río. Al ser un embalse destinado a llenarse con las puntas de avenidas del río Gállego, mantendrá amplios resguardos, careciendo de regulación salvo en situaciones de avenida, por lo que en general, el caudal de entrada será equivalente al de salida.

Dado que tampoco se modificará el régimen ordinario de caudales circulantes, aguas abajo del embalse de Ardisa, no son de prever efectos significativos sobre la temperatura del agua y el resto de variables físico-químicas del agua fuera del periodo de maduración del embalse.

*En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores (afección o deterioro de las masas de agua), se cumplimentarán los tres apartados siguientes aportándose la información que se solicita.*

4.1 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*): \_\_\_\_\_

Justificación:

4.2. 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

Justificación:

4.3 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

Justificación:

## 7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

*Este análisis tiene como objetivo determinar la viabilidad económica de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación que se vayan a establecer) 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.*

*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 totales previstos.

Costes de Inversión	Total (Miles de Euros)
Terrenos	972,53
Construcción	100.681,09
Equipamiento	0,00
Asistencias Técnicas	7.000,00
Tributos	0,00
Otros	828,62
IVA	19.382,60
<b>Total</b>	<b>128.864,83</b>

### 2. Plan de financiación previsto

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	Total (Miles de Euros)
Aportaciones Privadas (Usuarios)	0,00
Presupuestos del Estado	128.865
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	0,00
Prestamos	0,00
Fondos de la UE	0,00
Aportaciones de otras administraciones	0,00
Otras fuentes	0,00
<b>Total</b>	<b>128.865</b>

### 3. Costes anuales de explotación y mantenimiento previstos

Costes anuales de explotación y mantenimiento	Total (Miles de Euros)
Personal	0,00
Energéticos	0,00
Reparaciones	0,00
Administrativos/Gestión	19,41
Financieros	0,00
Otros (Mantenimiento)	185,85
<b>Total</b>	<b>205,26</b>

4. Si la actuación va a generar ingresos, realice una estimación de los mismos en el cuadro siguiente:

Aplicando la fórmula de amortización que se refleja en el apartado siguiente y de acuerdo con las tarifas establecidas en el Sistema de Riegos del Alto Aragón, beneficiario de la actuación, obtenemos:

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	Total (Miles de Euros)
Uso Agrario	808,69
Uso Urbano	17,33
Uso Industrial	17,33
Uso Hidroeléctrico	45,54
Otros usos	364,68
<b>Total</b>	

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

En un año *normal*, la capacidad de producción del Sistema es de unos 775.000.000 m<sup>3</sup>, para 120.0000 has. En las tarifas de Riegos del Alto Aragón, se recuperan, en concepto de explotación y mantenimiento unos 4.500.000 €.

A nivel global, las actuaciones que se contemplan en el conjunto de las obras mencionadas, suponen un 4,13 % en gastos de conservación, puesto que la actuación es de 4.955 ha del Sistema.

La inversión se recuperará en la tarifas de Riegos del Alto Aragón, según la ley específica de 1915 (Gaceta de Madrid nº 77, 18 de marzo de 1915). La anualidad correspondiente a estas obras es el 50% de la inversión, repartida en 99 años al 1,5% de interés. La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$A = \frac{I}{2} \times \frac{1,015^{99} \times 0,015}{1,015^{99} - 1}$$

Por lo que aplicando esta fórmula para los 99 años de amortización, obtenemos

Miles de Euros							
Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	1	2	3	50	...	99	Total
Amortización s/Ley 1915 (99 años)							
Uso Agrario	804,33	804,33	804,33	804,33	804,33	804,33	79.629
Uso Urbano	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	1.707
Uso Industrial	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	1.707
Uso Hidroeléctrico	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	4.485
Otros usos	362,71	362,71	362,71	362,71	362,71	362,71	362,71
Consevación y mantenimiento (vida útil 50 año)	205,261	205,261	205,261	205,261			10.236

Total INGRESOS	1.452	1.452	1.452	1.452	1.247	1.247	133.698
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---------

Con lo que:

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	133.698	123.435	10.236		100%

En consecuencia, según esta Ley de 1915, no hay subvención de los costes de inversión.

La amortización y los costes de conservación y mantenimiento repercuten a todos los usuarios del Sistema, tanto de riegos como de abastecimientos, hidroeléctricos y otros usos. Las equivalencias de los usuarios se determinan según las tablas aprobadas, en su día, por el entonces M.O.P.U.



## 8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

En la medida de lo posible, describa los impactos socioeconómicos de la actuación en los apartados siguientes:

1. ¿Cuál de los siguientes factores justifica en mayor medida la realización de la actuación (si son de relevancia semejante, señale más de uno)?

- a. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
- b. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la agricultura
- c. Aumento de la producción energética
- d. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la actividad industrial o de servicios
- e. Aumento de la seguridad frente a inundaciones
- e. Necesidades ambientales

Con la actuación no se persigue aumentar la superficie de riego, sino incrementar las garantías del Sistema de Riegos del Alto Aragón.

2. La explotación de la actuación, en su área de influencia, favorecerá el aumento de:

- a. La producción
- b. El empleo
- c. La renta
- d. Otros \_\_\_\_\_

Justificar:

Durante la construcción de la presa se producirá un incremento de producción y el empleo en el sector de la construcción de la zona. Una vez concluidas las obras se beneficiará el sector primario al aumentar la garantía de riego del sistema asegurando las producciones en la zona regable e influenciando positivamente la economía del sector primario.

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

- a. Incremento de de la población.....x
- b.

Justificar:

El incremento de las garantías de riego del Sistema de Regadíos del Alto Aragón favorecerá el asentamiento de una población que de lo contrario se vería abocada al abandono de la actividad agrícola, ante su escasa rentabilidad.

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

- a. Si, muy importantes y negativas
- b. Si, importantes y negativas
- c. Si, pequeñas y negativas
- d. No
- e. Si, pero positivas

Justificar:

Se afecta escasamente a los bienes del patrimonio histórico-cultural: En el proyecto se establecen diferentes medidas correctoras que se sumarán a las que prescriba la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón con el fin de paliar las afecciones producidas.

## 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.: Fernando Esteban García

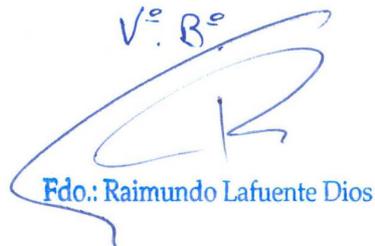


**Nombre:** Fernando Esteban García

**Cargo:** Jefe del Servicio de Obras 1

**Institución:** Confederación Hidrográfica del Ebro

V.º B.º



Fdo.: Raimundo Lafuente Dios



### Informe de Viabilidad correspondiente a:

Título de la Actuación: **Anteproyecto del embalse de Biscarrués en el río Gállego (Hu/Biscarrués) y Adenda nº 1 al mismo.**

Informe emitido por: **Confederación Hidrográfica del Ebro**

En fecha: **SEPTIEMBRE 2011**

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**  
 Sí. (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:

- De acuerdo a lo establecido en el artículo 4.7 de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), el futuro Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, incluirá información sobre esta actuación que justifique la conveniencia de su realización por interés público superior.

- Las tarifas a aplicar a los usuarios se atenderán a la legislación vigente y tenderán a una recuperación 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 **3** de **noviembre** de **2011**

El Secretario de Estado de Medio Rural y Agua

Fdo.: **Josep Puxeu Rocamora**