



**INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE MALVECINO,
REGULADOR DE LA ACEQUIA DE CINCO VILLAS,
TT.MM. DE EJEA DE LOS CABALLEROS, SÁDABA Y BIOTA (ZARAGOZA)"
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)



DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:
Proyecto de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la acequia de Cinco Villas, TT.MM. de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza) (Zaragoza)

Clave de la actuación:
09.123-227/2111

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

Municipios en los que se localizan las obras que forman la actuación:

Municipio	Provincia	Comunidad Autónoma
Ejea de los Caballeros	Zaragoza	Aragón
Sádaba	Zaragoza	Aragón
Biota	Zaragoza	Aragón

Organismo que presenta el Informe de Viabilidad:
Aguas de las Cuencas de España, S.A. (AcuaEs)

Nombre y apellidos persona de contacto	Dirección	e-mail	Teléfono	Fax
José Luis Sánchez Barrajón	AcuaEs Gastón de Bearne, 59 50012 ZARAGOZA	jluis.sanchez@acuaes.com	976-306659 976-306650	976-306660

Organismo que ejecutará la actuación (en caso de ser distinto del que emite el informe):



1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

1. Problemas existentes

El sistema de riegos del Canal de Bardenas no tiene capacidad suficiente para atender la demanda existente actualmente y el déficit irá creciendo conforme se desarrolle completamente la superficie en riego (está prevista la puesta en riego de unas 15.000 nuevas hectáreas en un futuro próximo, para alcanzar las aproximadamente 91.300 ha de Bardenas I y II).

La insuficiencia del sistema no se debe tanto a la regulación en origen, que aumentará con el recrecimiento del embalse de Yesa, actualmente en ejecución, sino a la insuficiente capacidad de transporte tanto del canal de Bardenas como de las respectivas acequias principales. Para corregir esta insuficiencia, se redactaron los proyectos, y se construyeron las presas de los embalses laterales de Malvecino y Laverné, que permiten aumentar la regulación interna del sistema.

Respecto al embalse de Malvecino, su capacidad útil actual de 7,225 hm³ se corresponde con el máximo volumen aprovechable con el desnivel existente en la acequia, produciéndose el llenado desde la acequia aguas arriba de la rápida y el vaciado, después de la misma, ambos por gravedad.

Esta afortunada circunstancia de la existencia de una pérdida de cota en la rápida de la acequia tiene la contrapartida de que limita el volumen de embalse a los 7,225 hm³ citados, que resultan claramente insuficientes para atender la demanda aguas abajo. En efecto, la superficie puesta en riego, aguas abajo del embalse de Malvecino, atendida por la acequia de Cinco Villas es de 12.000 ha y la demanda anual de agua del sistema, según el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro es de 9.130 m³/ha, con puntas de 2.722 m³/ha en el mes de julio y de unos 2.200 m³/ha en agosto. Estos dos meses de fuerte demanda son los que causan la insuficiencia de capacidad de transporte del sistema, y los que se pretende atender con el recrecimiento del embalse de Malvecino.

Siendo conscientes de lo anterior, durante la etapa de construcción de la presa de Malvecino y a la luz de la experiencia obtenida con la solución proyectada para el embalse de Laverné, mediante bombeo desde la acequia de Sora, surgió la idea de un posible recrecimiento de la presa de Malvecino que proporcionase el volumen regulado suficiente para atender las demandas de riego con plenas garantías.

2. Objetivos perseguidos

Con el presente proyecto de recrecimiento del actual embalse de Malvecino, hasta una capacidad útil de 50,5 hm³, que coincide con la máxima que topográficamente es posible alcanzar, se consigue el objetivo perseguido que es: **1)** satisfacer la demanda de riegos en el período de estiaje (julio, agosto y septiembre) servida a través de la acequia de Cinco Villas (12.000 ha) directamente desde el embalse recrecido, cuyo llenado se producirá con volúmenes de agua de sobrantes invernales-primaverales en el embalse de Yesa, que serán transportados por el Canal principal de Bardenas y una nueva conducción de gran diámetro que conecta dicho Canal con el embalse recrecido de Malvecino; y **2)** reducir la insuficiencia de la capacidad de transporte, tanto del Canal principal de Bardenas, en su origen en el embalse de Yesa, como de sus acequias principales, ya que la demanda de los meses de estiaje, en la zona regable de la acequia de Cinco Villas, se atiende directamente desde el embalse de Malvecino recrecido y no desde el embalse de Yesa.



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

1. La actuación se va a prever:

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

La actuación denominada "Embalses laterales de Bardenas", que contempla, entre otros, la construcción de los actuales embalses de Malvecino y Laverné, fue declarada de interés general por RDL 9/1998, de 28 de agosto y, posteriormente, en la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

El recrecimiento del embalse de Malvecino se recoge expresamente en el art.52.- Asignación y reserva de recursos en la Junta de Explotación nº15: Cuencas de Aragón y Arba, de la Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro (período 2010-2015) que, actualmente, está en proceso de aprobación (la propuesta de este nuevo Plan fue informada favorablemente por el Consejo del Agua de la Demarcación Hidrográfica del Ebro el 4 de julio de 2013 y recibió la conformidad del Comité de Autoridades Competentes de la cuenca el 5 de julio de 2013. La propuesta fue remitida por la Confederación Hidrográfica del Ebro al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente el 8 de julio de 2013).

El artículo 52, apartado d) de la Normativa del Plan, establece que:

Los recursos regulados por el recrecimiento del embalse de Malvecino en la acequia de Cinco Villas, se destinarán a los regadíos de Bardenas.

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

- a) Continentales
- b) De transición
- c) Costeras
- d) Subterráneas
- e) No influye significativamente en el estado de las masas de agua
- f) Empeora el estado de las masas de agua

Realmente, como se expresa al final del epígrafe 6 de este Informe, los pequeños barrancos (entre ellos el de Malvecino) de la margen izquierda del Arba de Biel y Arba de Luesia, no están catalogados como masas de agua, debido a su pequeña entidad y a su carácter intermitente.

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

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

Tal como se expresa en el epígrafe 1.2 de este Informe.



4. ¿La actuación contribuye a una utilización más eficiente del agua (reducción de los m³ de agua consumida por persona y día o de los m³ de agua consumida por euro producido)?

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

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

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

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

Ya que se laminarán totalmente las avenidas de la cuenca propia del pequeño arroyo de Malvecino.

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

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



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

Ya que como se expresó anteriormente, se laminarán totalmente las avenidas de la cuenca propia del pequeño arroyo de Malvecino.

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

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

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

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

Localización:

Demarcación Hidrográfica: Ebro

Cuenca hidrográfica: Riguel (el barranco de Malvecino es afluente por su margen derecha). El río Riguel es afluente del río Arba de Luesia.

Comunidad Autónoma: Aragón

Provincia: Zaragoza

TT.MM.: Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota.

Coordenadas geográficas del punto de toma en el Canal principal de Bardenas:

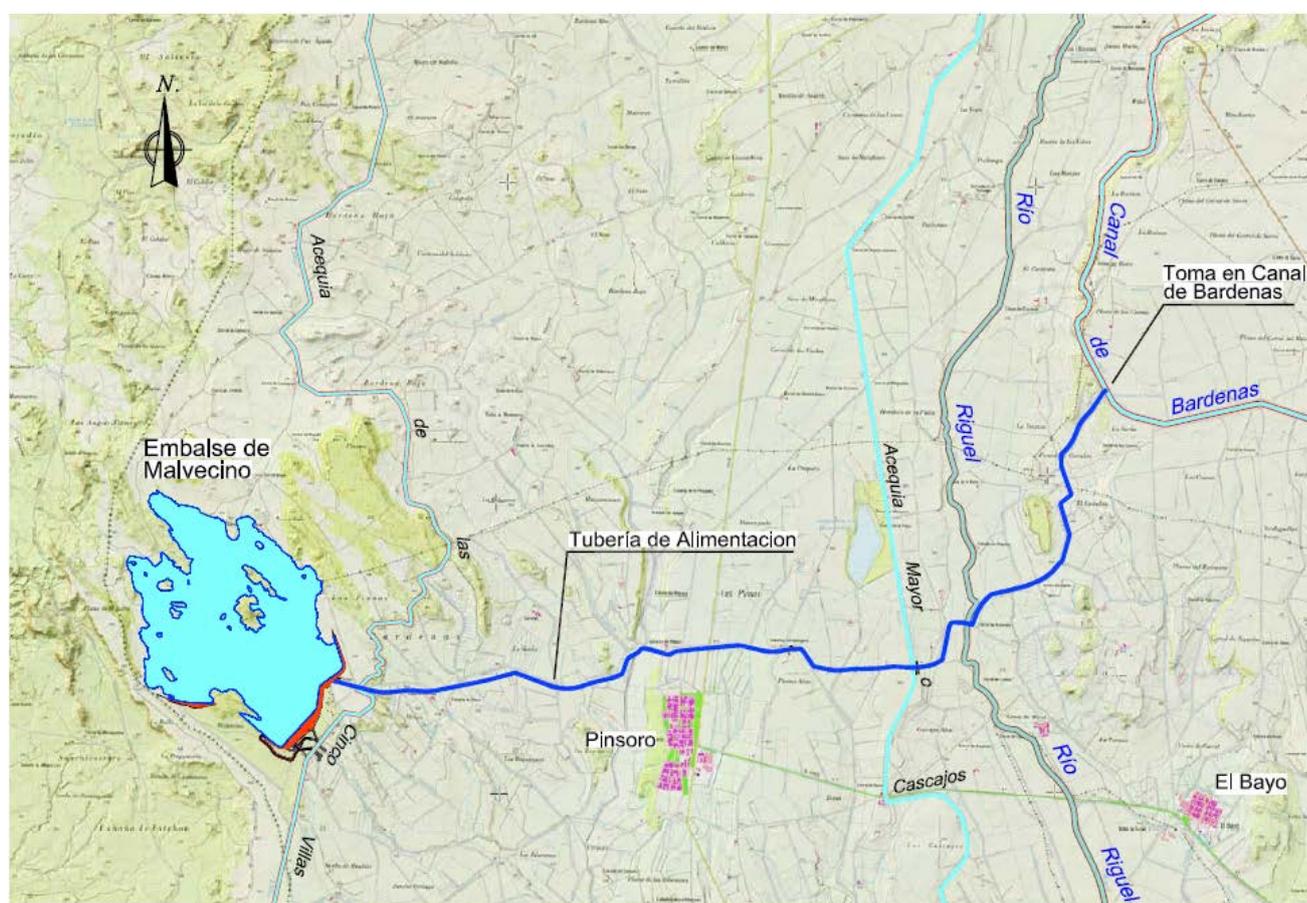
X = 642.263

Y = 4.667.905

Coordenadas geográficas de la presa de Malvecino:

X = 632.916

Y = 4.673.248

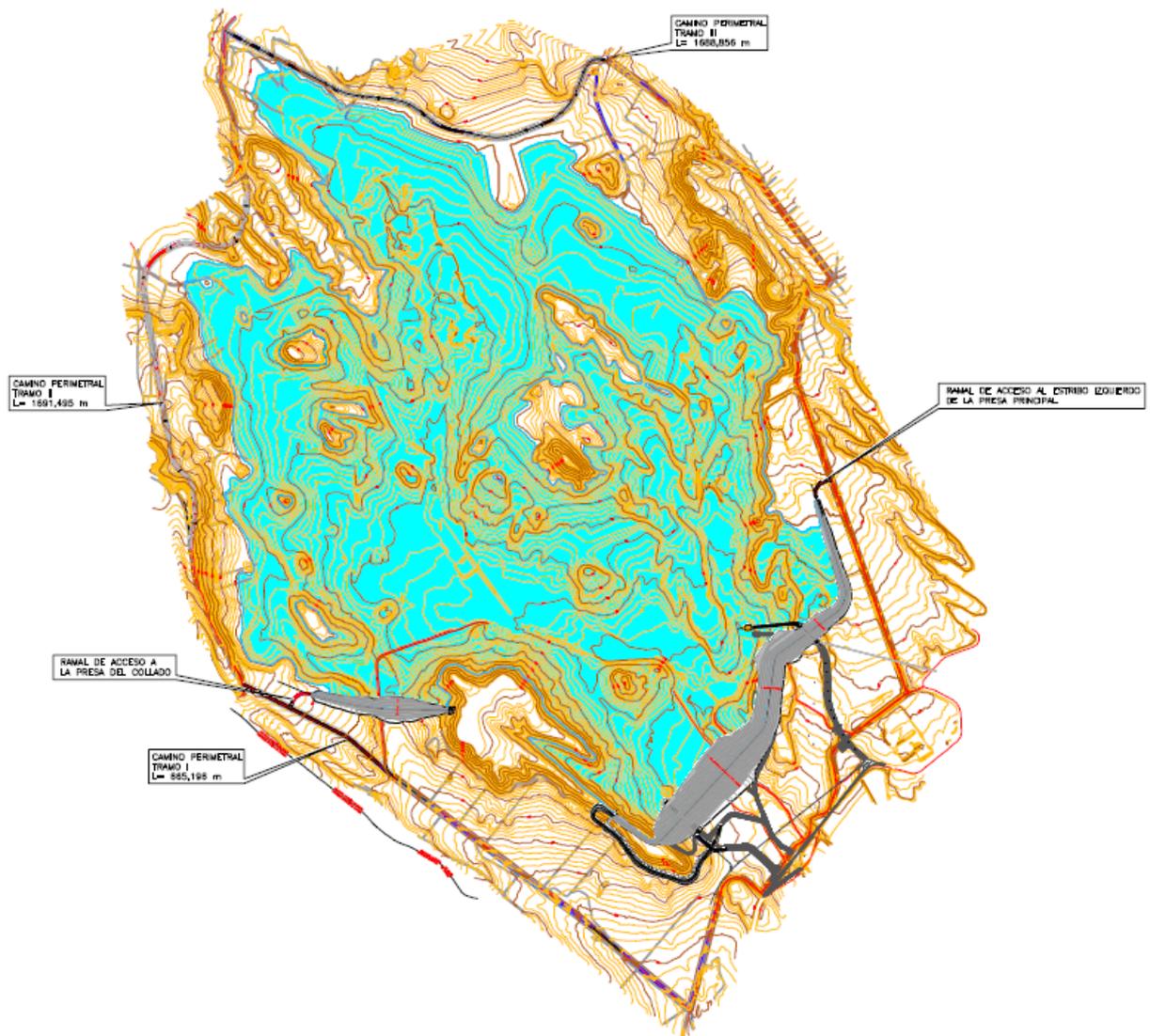


Descripción de la actuación:

Las obras relativas a esta actuación consistirán, básicamente, en el recrecimiento de la presa actual en 21,00 m, mediante la ejecución de un dique de materiales sueltos por encima del existente con el objetivo de regular el agua procedente de la Acequia de las Cinco Villas y del Canal de Bardenas. La orografía de la zona acorde con la cota del nuevo embalse ha generado la necesidad de construir un dique de collado de algo más de 20,0 m de altura en margen derecha.

El agua retenida en el embalse provendrá de tres fuentes: la primera es la propia cuenca natural; la segunda son los caudales derivados de la Acequia Cinco Villas, que funcionará hasta la cota 401,80 m.s.n.m.; la tercera serán las aportaciones derivadas, mediante una tubería de unos 11,83 km de longitud, desde el Canal Principal de Bardenas que funcionará hasta la cota 419,25 m.s.n.m..

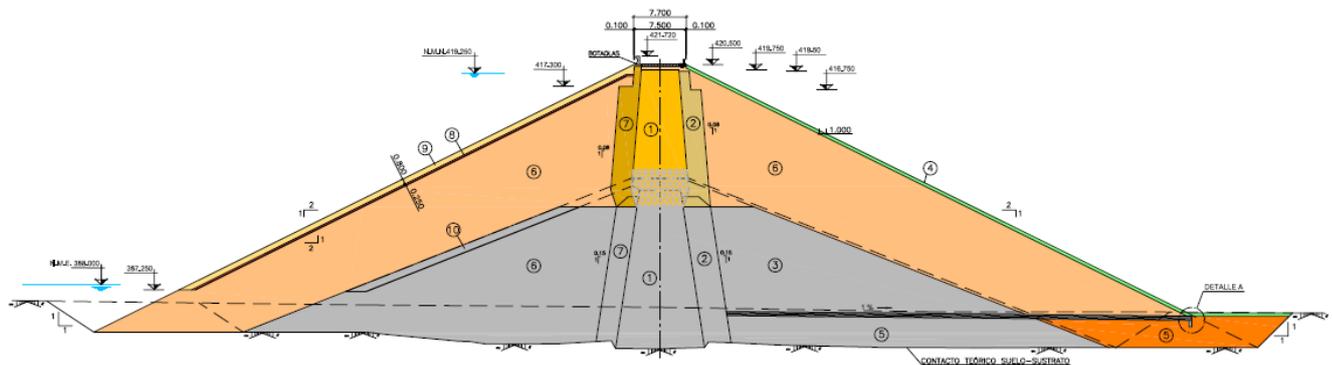
Una planta general del embalse recrecido se muestra en la figura adjunta.



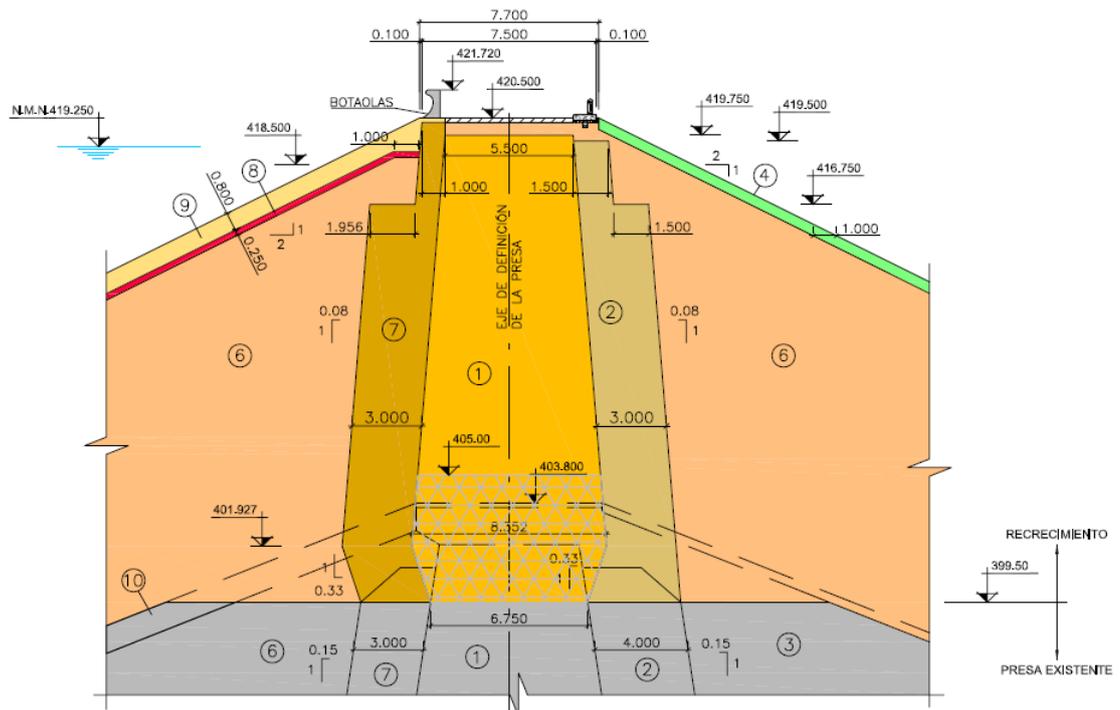
Planta general del embalse recrecido

PRESA PRINCIPAL

La Presa Principal, externamente, dispone de sección trapecial con camino de coronación de 7,70 m de ancho en la cota 420,5 y taludes 2H:1V, tanto en el espaldón de aguas arriba como en el espaldón de aguas abajo. En la zona central o de recrecido el techo del núcleo tiene un ancho de 5,5 m y aumenta siguiendo un talud 0,08H:1V hasta enlazar con el existente.



SECCIÓN TIPO PRESA PRINCIPAL (ZONA RECRECIDO)
ESCALA 1:300
P.K. 30,00 a 603,80 m.



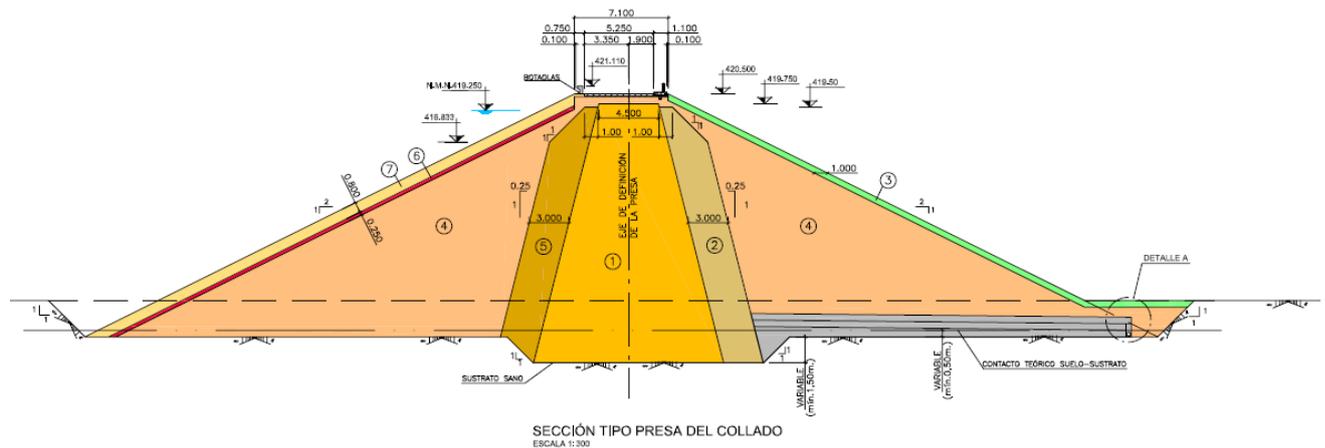
DETALLE DE ZONIFICACIÓN EN CORONACIÓN
ESCALA 1:250

En el estribo derecho de la presa, en la zona del cerro, se ha materializado una sección tipo en base a una zanja rellena de material arcilloso impermeable flanqueado a ambos lados por espaldones de escollera. En la zona de ampliación correspondiente al estribo izquierdo, el núcleo tiene un talud 0,25H:1V, y está flanqueado por una transición aguas arriba de 3,0 m de anchura y un filtro aguas abajo también de 3,0 m de anchura.

La longitud total de la coronación asciende 1815,89 m, de los cuales 993,32 asientan sobre la presa actual.

PRESA DEL COLLADO

La Presa del Collado, externamente, dispone de sección trapecial con camino de coronación de 7,10 m de ancho a la cota 420,5 y taludes 2H:1V, tanto en el espaldón de aguas arriba como en el espaldón de aguas abajo. Los taludes del núcleo son 0,25H:1V, y se dispone un material de transición aguas arriba de éste con una anchura de 3,0 m y un filtro aguas abajo del núcleo de 3,0 m de anchura.



En la base del espaldón de aguas abajo de la presa se ha dispuesto un dren de 0,50 m de espesor envuelto en dos capas de filtro de 0,50 m de espesor cada una de ellas. Aguas arriba de la presa y como material de protección se dispone un manto de escollera ($e = 0,80$ m) que apoya sobre una capa de 25 cm constituida por materiales de menor tamaño.

La longitud total de la coronación es de 520 m, con una ligera curvatura de radio 1200 m con el centro en el lado del embalse.

OBRA DE ALIMENTACIÓN

La obra de alimentación del embalse está constituida por una caseta donde se alojan los equipos electromecánicos, una galería que atraviesa el cuerpo de presa y un canal de descarga que deposita el agua en el interior del embalse.

La caseta de alimentación de dimensiones 10 x 10 m en planta alberga en su interior las válvulas de regulación tanto de la tubería de alimentación ($\Phi = 1.600$ mm) del embalse como del propio canal alimentador ($\Phi = 2.500$ mm) con origen en la Acequia Cinco Villas. En este último caso se dispone adicionalmente una válvula de seguridad de manera que siempre se disponga de dos posibilidades de cierre en cada conducto (en la tubería de alimentación no es necesario porque los ramales de conexión disponen de válvulas de mariposa).

La galería de alimentación, de 78,047 m de longitud, atraviesa transversalmente la presa. Se trata de una sección tipo bóveda de dimensiones interiores 7,70 de ancho por 5,40 m de alto, que permite alojar los conductos de 1.600 y 2.500 mm correspondientes a la tubería de alimentación y a la prolongación del canal alimentador.

Finalmente, aguas abajo de la galería se dispone un canal en 'U' de sección variable al que descargan ambas tuberías. Este canal conduce el agua hasta el fondo del embalse y dispone, en su parte final, de un cuenco de escollera de 15 m de longitud que atenúa la energía de la corriente de agua afluente al embalse durante la fase inicial de llenado. A medida que el nivel del embalse se incrementa, el canal de descarga se inunda progresivamente.



ALIVIADERO

El aliviadero de la Presa Principal de Malvecino consta de un vertedero en pico de pato y un canal de descarga que finaliza en un cuenco amortiguador en el que se disipa la energía del flujo mediante la formación de un resalto hidráulico. La conexión con el barranco de Malvecino se realiza a través de un canal de desagüe en escollera. Tanto el vertedero como el canal de descarga y el cuenco amortiguador se cimentan sobre roca.

La longitud total del aliviadero es de 56,44 m, correspondiendo 5,00 m al pico de pato (según eje longitudinal), 34,62 m al canal de descarga y 6,44 m al cuenco amortiguador. El resto, hasta completar la longitud total, corresponde a la transición entre el pico de pato y el canal de descarga. A continuación se describen estos tramos con más detalle:

Pico de pato: se trata de una sección rectangular de anchura variable entre 1,0 y 2,0 m. La longitud total de vertido asciende a 11,05 m con una pendiente longitudinal de 0,001 m/m de manera que el agua circule en régimen lento. El perfil del vertedero es de tipo Bureau.

Transición: está formada por una alineación recta de 10,40 m. La pendiente longitudinal de toda la transición es uniforme del 0,1%, disponiéndose, en la parte final, un escalón de 0,50 m de altura que permite materializar una sección de control.

Canal de descarga: está constituido por una sección rectangular de 2,0 m de anchura. La pendiente longitudinal es del 45% de forma que el agua circula en régimen rápido a lo largo de sus 34,62 m de longitud.

Canal de desagüe: se trata de un canal de escollera con pendiente longitudinal del 0,5 % en el sentido del flujo. Con objeto de adaptar la rasante al terreno, disminuyendo así el volumen de excavación, se han dispuesto una serie de saltos o escalones a lo largo del desagüe que permiten además atenuar la energía del flujo antes de su incorporación al barranco. La sección transversal es trapecial de 2,0 m de anchura en la base, taludes 3H:2V y altura mínima de 1,5 m.

Acueducto: para poder desaguar los caudales vertidos por el aliviadero al barranco de Malvecino es necesario cruzar el canal de conexión del desagüe de fondo de la presa con la Acequia Cinco Villas. En este sentido, se diseña un tramo en acueducto dentro del canal de desagüe que permite salvar este obstáculo sin ninguna interferencia. La sección transversal del acueducto es rectangular, con el 7,22 % de pendiente longitudinal finalizando en un cuenco amortiguador de escollera de 6,66 m de longitud.

Paralelamente al eje del aliviadero se construye un camino de servicio de 5 m de anchura que permite acceder al estribo derecho de la presa.

DESAGÜE DE FONDO

La adecuación del desagüe de fondo a los condicionantes impuestos por el recrecimiento exige, por un lado, el refuerzo de estructuras existentes, y por otro, la construcción de otras nuevas.

Entre las primeras destacan el refuerzo de la caseta y cámara de válvulas, de modo que sean capaces de resistir el nuevo estado tensional (mayor carga hidráulica y de tierras).

Las estructuras nuevas atañen a la prolongación del desagüe de fondo hasta ubicar la torre de toma fuera del paramento de aguas arriba de la presa. Para ello se prolongan los conductos del desagüe de fondo 36 m y se construye una torre de toma de 3,562 m de altura. Aguas abajo de la presa se ejecuta un marco de 3,50 x 3,50 m que permite el acceso a la caseta de válvulas. Finalmente, sobre el cuenco amortiguador se coloca una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor que contiene el talud de la presa.

Torre de toma del desagüe de fondo: La toma está formada por una torre de hormigón armado de dimensiones 6,10 x 3,50 m en planta y 4,45 m de altura sobre la que se coloca una estructura de rejas para impedir el paso de elementos sólidos que pudieran obstruir los conductos del desagüe de fondo. Embebidos



en el interior de la torre se disponen dos tubos de acero de sección circular de 1.200 mm de diámetro interior, cuya embocadura se sitúa a la cota 388,00 m, de manera que se dispone de un cierto margen frente a la acumulación de sedimentos.

Prolongación del desagüe de fondo: Tal y como se ha dicho, para ubicar la torre de toma fuera del paramento de aguas arriba de la presa es necesario la prolongación de los conductos del desagüe de fondo. Para ello, se dispone una zanja hormigonada de sección rectangular, por el interior de la cual discurren, embebidos en el hormigón, los dos tubos del desagüe de fondo. La longitud total de la prolongación en zanja es de 36,00 m, 26,0 de ellos discurren bajo el espaldón de aguas arriba y los 10,0 restantes fuera del cuerpo de presa.

Cámara de válvulas: Tras la prolongación del desagüe de fondo se hace una transición de 1,80 m de longitud para pasar de la sección circular de diámetro 1,2 m a una sección rectangular de 1,00 x 1,20 m. Al final de estos conductos rectangulares se sitúa una cámara estanca de hormigón, donde se localizan dos válvulas de compuerta Bureau, con sección interior 1,00 x 1,20 m. Inmediatamente aguas abajo de esta compuerta, existe una transición de 1,80 m de longitud para pasar a sección circular de diámetro 1,20 m.

El recrecimiento de la Presa de Malvecino implica una mayor carga hidráulica y de tierras sobre la cámara de válvulas existente, por lo que, es necesario comprobar si la cámara es capaz de soportar el nuevo estado tensional al que estará sometida. Se comprueba que todos los elementos de la cámara soportan las nuevas solicitaciones dentro de los coeficientes de seguridad sin necesidad de hacer ningún tipo de modificación, excepto la losa superior de la cámara, en la que será necesario aumentar el espesor en 30 cm.

Para ubicar las nuevas compuertas Bureau es necesario demoler parte del macizo de hormigón donde están embebidas las actuales y realizar transiciones de 2,5 m de longitud aguas arriba y aguas abajo que permitan pasar de la sección circular general de los conductos del desagüe de fondo a la rectangular propia de las compuertas Bureau.

Galería: Los dos tubos de acero, de 1.200 mm de diámetro van alojados en una galería de 5,00 m de anchura máxima y 3,50 m de altura también máxima. La parte superior de la galería está formada por una semicircunferencia de 2,50 m de radio que se apoya sobre dos hastiales rectos de 1,00 m de altura. El espesor de la galería varía desde 0,60 m en la clave hasta los 1,20 m en los hastiales; la pendiente longitudinal de la galería es del 0,05%.

No es necesario reforzar la galería de los desagües de fondo ya que puede soportar las nuevas solicitaciones sin agotar los coeficientes de seguridad exigidos, por tanto, la galería no sufre ningún tipo de modificación.

Caseta de válvulas: Una vez atravesada la presa mediante la galería, los conductos se alojan en el interior de una caseta de hormigón armado con unas dimensiones en planta de 13,00 x 10,40 m y una altura de 10,65 m.

Al final de los conductos, existen dos válvulas de chorro hueco tipo "Howell-Bunger" de 1,10 m de diámetro que permiten regular los caudales suministrados a la acequia de Cinco Villas a través del canal de conexión. Dentro de la caseta de válvulas, cada tubo presenta una bifurcación, también de 1,20 m de diámetro, para la conexión con la tubería forzada de la Central Hidroeléctrica de Cinco Villas.

El derrame del talud de la presa recrecida alcanza la caseta de válvulas, quedando totalmente enterrada. Este nuevo estado tensional exige la construcción de una losa de hormigón armado y el refuerzo de los muros laterales. El canto de la losa de refuerzo es de 0,60 m, apoyándose sobre el forjado existente de placas alveolares. En cuanto a los muros laterales, en la parte por encima del terreno natural correspondiente a un espesor de 35 cm, se dispone un refuerzo exterior de 15 cm de espesor. Las ventanas existentes quedarán enterradas, por tanto los huecos de éstas se cerrarán con hormigón estructural.



Marco de acceso: Se ejecuta un marco de hormigón armado de dimensiones interiores 3,50 x 3,50 m y 22,67 m de longitud que permite el acceso a la caseta de válvulas por un lateral. En el extremo inicial del marco se coloca una puerta metálica provista de una malla antipájaros.

Cuenco amortiguador: Para la disipación de la energía de los caudales del desagüe de fondo se dispone un cuenco amortiguador del tipo de impacto.

Se trata de un cuenco amortiguador con una anchura de 7,5 m y una longitud de 10,00 m, mientras que la altura de sus cajeros oscila entre 5,625 a la entrada y 3,0 m a la salida. La solera es horizontal a la cota 382,542, con el umbral de salida situado a la cota 383,792. La viga de disipación de energía tiene un canto de 2,80 m y un espesor de 0,625 m.

Para evitar que el derrame de la presa recrecida invada el cuenco amortiguador, se coloca una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor sobre los cajeros de manera que el material del espaldón descansa sobre ella. La losa tiene una longitud de 17,5 m y anchura variable entre 6,34 y 8,80 m para adaptarse a las dimensiones del cuenco.

A la salida del cuenco del disipador de energía, comienza el canal de conexión y salida del embalse, donde se ha dispuesto un aliviadero lateral desde donde se restituyen los caudales al arroyo.

CAMINO PERIMETRAL DEL EMBALSE

El camino perimetral del embalse actual queda totalmente inundado por el nivel del agua correspondiente al recrecimiento. Por este motivo se proyecta un nuevo camino anexo a la costa del embalse recrecido.

La traza de este camino coincide, en su mayor parte, con caminos existentes, siendo necesario proyectar únicamente tres nuevos tramos de las siguientes características:

- Tramo I: 665,495 m.
- Tramo II: 1.691,495 m.
- Tramo III: 1.688,856 m.

Adicionalmente, se construyen dos ramales de acceso: uno en el estribo izquierdo de la Presa Principal y otro en el derecho de la Presa del Collado. En todos los casos, la sección tipo de los caminos está constituida por una capa de zahorra de 25 cm de espesor y 5 m de anchura.

TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

El llenado del volumen de embalse correspondiente al recrecimiento, es decir, los 43,2 hm³ comprendidos entre la cota 401,800 y 419,250 m correspondiente al N.M.N. del embalse se realiza mediante una tubería con origen en el Canal de Bardenas.

En cuanto a la tipología de la solución, se adopta tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de diámetro interior 1600 mm con junta elástica. Todas las piezas especiales (codos, 'T', bocas de hombre, etc.) son de acero, uniéndose a la tubos mediante soldadura.

La longitud total de tubería es de 11.820,613 m. Los puntos singulares del trazado son:

- Conexión con el Canal de Bardenas
- Descarga al embalse
- Cruce con el Río Riguel
- Conexión con la Acequia Mayor o Acequia de Cascajos
- Obra de toma y cruce con la Acequia Cinco Villas



Las conexiones con las acequias Mayor y de Cascajos permiten derivar caudales desde el embalse a través de la tubería de alimentación (funcionamiento en sentido inverso). Con ello se consigue una funcionalidad doble ya que además de permitir el llenado del embalse, la tubería incrementa la flexibilidad del sistema, ofreciendo distintas alternativas de suministro para 4.004 ha de los sectores XVIII y XIX de la Comunidad de Regantes nº V.

Estas dos conexiones se realizan mediante tubería de la misma tipología y diámetro 1.000 mm, disponiendo un cuenco amortiguador de tipo impacto en la restitución. A la salida del cuenco se dispone un canal de escollera que conecta directamente con cada acequia.

En cuanto al timbraje de la conducción principal, se han establecido 12 tramos a lo largo de la traza que quedan definidos de la siguiente manera:

TRAMO	P.K. inicio (m)	P.K. fin (m)	TIMBRAJE (bar)
1	0	120	PN-1.5
2	120	420	PN-3.0
3	420	860	PN-4.5
4	860	2080	PN-6.0
5	2100	4640	PN-7.5
6	4640	4720	PN-6.0
7	4720	6520	PN-7.5
8	6520	7760	PN-9.0
9	7760	9760	PN-10.5
10	9760	10880	PN-9.0
11	10880	11240	PN-7.5
12	11240	11830.945	PN-6.0

El caudal de alimentación es función del nivel de agua en el Canal de Bardenas, pero sobre todo, del nivel del embalse, oscilando entre un valor mínimo de 4,00 m³/s y un máximo de 5,75 m³/s lo que permite llenar el embalse en poco más de 100 días.

En cuanto a los ramales de derivación a las Acequias Mayor y de Cascajos y el de toma de la Acequia Cinco Villas, se adoptan los siguientes timbrajes:

TRAMO	TIMBRAJE (bar)
Ramal Acequia Mayor	PN-6.0
Ramal Acequia de Cascajos	PN-7.5
Ramal Cinco Villas	PN-6.0

Toma en el Canal de Bardenas: El punto de toma de la tubería de alimentación se localiza en torno al PK 63+050 del Canal de Bardenas, dentro del Término Municipal de Biota, impuesto por las necesidades hidráulicas (cota del punto de toma). Desde aquí parte en dirección Suroeste, desde donde continúa hacia el Oeste hasta alcanzar el embalse.

La obra de toma de la tubería de alimentación consta de un marco para el paso bajo el camino de servicio del canal y una cámara de carga. La longitud total de la obra de toma es de 14,874 m, correspondiendo 6,824 m al marco bajo el camino y 3,50 m a la cámara de carga. El resto, hasta completar la longitud total, corresponde a la transición de entrada al marco.

Descarga al embalse: La tubería de alimentación termina en la caseta de alimentación, que alberga en su interior las válvulas de regulación tanto de la tubería de alimentación ($\Phi=1.600$ mm) del embalse como del



propio canal alimentador ($\Phi=2.500$ mm) con origen en la Acequia Cinco Villas.

La descarga al embalse se hace mediante la obra de alimentación al embalse, formada por la caseta de alimentación, la galería de alimentación, el canal de descarga y el cuenco amortiguador en escollera.

Cruce con río Riguel: La tubería de alimentación al embalse cruza el cauce del río Riguel aproximadamente en el pk 3+660. El soterramiento de la tubería bajo el cauce se realizará mediante zanja, en la época de estiaje del cauce para minimizar las afecciones sobre el mismo. En el caso de llevar agua en el momento de realizarse la obra, se debe asegurar una continuidad del mismo.

Cruce y toma en Acequia Cinco Villas: En torno al PK 11+390 de la tubería de alimentación al embalse se produce el cruce de esta tubería con la Acequia de Cinco Villas. Para la ejecución de este cruce se procederá a demoler un tramo de la acequia, a continuación se colocará la tubería por debajo y, por último, se repondrá el tramo de acequia afectado.

La conexión con la Acequia de Cinco Villas se realiza aproximadamente en el PK 12+858,74 de la Acequia e incluye la obra de toma en la Acequia Cinco Villas y una arqueta de conexión con la tubería de alimentación ubicada en el PK 11+365 de la tubería.

El cruce y la toma en la Acequia Cinco Villas se realizará fuera de la época de riego para minimizar la afección a los usuarios

La obra de toma de la Acequia de Cinco Villas consta de un marco para el paso bajo el camino de servicio del canal y una cámara de carga. La longitud total de la obra de toma es de 11,16 m, correspondiendo 4,75 m al marco bajo el camino y 3,00 m a la cámara de carga. El resto, hasta completar la longitud total, corresponde a la transición de entrada al marco.

Características principales del proyecto:

Características hidrológicas

-	Superficie de la cuenca vertiente al embalse:	6,275 km ²
-	Caudal de la Acequia de Cinco Villas:	11,00 m ³ /s
	<u>Avenida de Proyecto</u> (T = 1.000 años)	
	Caudal punta	34,04 m ³ /s
	Volumen	0,143 hm ³
	<u>Avenida Extrema</u> (T = 10.000 años)	
	Caudal punta	48,02 m ³ /s
	Volumen	0,201 hm ³

Características del embalse

-	Nivel Mínimo de Explotación (N.M.E.):	388,00 m.s.n.m.
-	Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	419,25 m.s.n.m.
-	Nivel de Avenida de Proyecto (N.A.P.):	419,29 m.s.n.m.
-	Nivel de Avenida Extrema (N.A.E.):	419,31 m.s.n.m.
-	Nivel de coronación de la presa:	420,50 m.s.n.m.
-	Volumen de embalse muerto:	0,16 hm ³
-	Volumen útil de embalse:	50,51 hm ³
-	Volumen de embalse (N.M.N.):	50,67 hm ³
-	Superficie inundada a N.M.N.:	406,70 ha

Características de la Presa Principal

-	Tipología:	Presa mixta de materiales sueltos con núcleo impermeable.
-	Situación:	Arroyo de Malvecino, afluente del Riguel (cuenca de los Arbas).
-	Taludes (ag.arriba y ag.abajo):	
	espaldones	2,00 H:1,00 V
	núcleo y filtros (actual)	0,15 H:1,00 V
	núcleo y filtros (recrecido)	0,08 H:1,00 V



-	Espesor del rip-rap:	0,80 m
-	Cota de coronación:	420,50 m.s.n.m.
-	Altura máxima sobre cimientos:	47,30 m
-	Longitud de coronación:	1.815,89 m
-	Ancho de coronación:	7,70 m
-	Volumen de excavación:	335.108 m ³
-	Volúmenes de materiales:	
	Espaldones	1.200.970 m ³
	Arcillas en núcleo	215.822 m ³
	Filtros	68.697 m ³
	Transición	67.785 m ³
	Capa de apoyo rip-rap	17.316 m ³
	Escollera	64.553 m ³
	Gravas	23.729 m ³
-	Volumen demolición presa actual:	60.982 m ³
-	Volumen tierra vegetal:	36.586 m ³
<u>Características de la Presa Collado</u>		
-	Tipología:	Presa mixta de materiales sueltos con núcleo impermeable.
-	Situación:	Arroyo de Malvecino, afluente del Riguel (cuenca de los Arbas).
-	Taludes (ag.arriba y ag.abajo):	
	espaldones	2,00 H:1,00 V
	núcleo y filtros	0,25 H:1,00 V
-	Espesor del rip-rap:	0,80 m
-	Cota de coronación:	420,50 m.s.n.m.
-	Altura máxima sobre cimientos:	15,50 m
-	Longitud de coronación:	520,00 m
-	Ancho de coronación:	7,10 m
-	Volumen de excavación:	131.204 m ³
-	Volúmenes de materiales:	
	Espaldones	121.762 m ³
	Arcillas en núcleo	51.787 m ³
	Filtros	17.215 m ³
	Transición	16.164 m ³
	Capa de apoyo rip-rap	3.218 m ³
	Escollera	17.710 m ³
	Gravas	14.625 m ³
-	Volumen tierra vegetal:	7.142 m ³
<u>Características del aliviadero de la presa</u>		
-	Tipología:	Labio fijo ("pico de pato".
-	Cota del labio del aliviadero:	419,25 m.s.n.m.
-	Longitud de vertedero:	11,05 m
-	Caudal laminado:	
	Avenida de proyecto	0,183 m ³ /s
	Avenida extrema	0,282 m ³ /s
<u>Canal de descarga</u>		
-	Longitud:	34,62 m
-	Sección:	Rectangular
	Anchura	2,00 m
<u>Dispositivo de amortiguación</u>		
-	Tipo:	Cuenca BUREAU Tipo III
-	Longitud:	6,44 m
-	Sección:	Rectangular
	Anchura	2,00 m
<u>Canal de desagüe</u>		
-	Longitud:	632,53 m
-	Sección:	Trapezoidal



-	Pendiente:	0,5%
-	Ancho en base:	2,00 m
-	Taludes:	3 H:2 V
-	Protección:	rip-rap

Características de los desagües de fondo y tomas de agua

Nº de conductos: Protección:	2 ud.
Dimensiones:	$\Phi=1.200$ mm.
Cota umbral de entrada:	388,000 m.s.n.m.
Capacidad máxima:	19,3 m ³ /s.
Tiempo de vaciado:	(2 conductos) 36,7 días.

Prolongación del desagüe

Zanja hormigonada:	sección rectangular de 6,10 x 2,40 m.
Torre de toma:	6,10 x 3,50 x 4,162 m.
Rejas:	6,10 x 3,50 x 1,25 m.
Conductos:	
Longitud	2 x 36,00 m.
Sección	$\Phi=1.200$ mm.

Cámara de válvulas

Dimensiones en planta:	13,50 x 9,00 m.
Altura:	10,60 m.
Conductos:	
Longitud	2 x 16,20 m.
Sección	rectangular 1.200 x 1,000 mm.
Elementos de control:	2 válvulas Bureau de guarda 1,00 x 1,20 m. 2 válvulas Bureau de seguridad 1,00 x 1,20 m. (comunes con toma hidroeléctrica).

Galería

Longitud:	71,80 m.
Sección:	bóveda de 5,00 x 3,00 m.
Conductos:	
Longitud	2 x 71,80 m.
Sección	$\Phi=1.200$ mm.

Caseta de válvulas

Dimensiones en planta:	12,35 x 10,70 m.
Altura:	11,05 m.
Conductos:	
Longitud	11,10 m.
Sección	$\Phi=1.200$ mm.
Elementos de control:	2 válvulas Howell-Bunger de 1,10 m diámetro.

Marco de acceso

Longitud:	22,67 m.
Sección útil:	cuadrada de 3,50 x 3,50 m.

Cuenca amortiguador

Tipo:	impacto
-------	---------

Características de la toma hidroeléctrica

Nº de conductos:	2 ud. que se unen.
Longitud:	101 m de $\Phi=1.200$ mm. 328,9 m de $\Phi=2.000$ mm.
Elementos de control en cada conducto:	
En cámara de aguas arriba	2 válvulas Bureau de guarda 1,00 x 1,20 m. 2 válvulas Bureau de seguridad 1,00 x 1,20 m. (comunes con desagüe de fondo).
En caseta de aguas abajo	2 válvulas Mariposa 1,20 m de diámetro.
Pendiente tubería Φ 2.000 mm	0,809 %.



Características del canal de derivación

Pendiente:	0,05%.
Sección:	rectangular
Ancho	4,10 m.
Alto	2,50 a 3,8 m.
Longitud:	505,372 m.
Compuerta de entrada:	deslizante motorizada de contrapesos (4,10 x 2,50 m).

Características de la obra de toma

Caseta de alimentación

Dimensiones en planta:	10,00 x 10,70 m.
Altura:	6,369 m.
Conductos:	
Longitud	10 m de $\Phi=2.500$ mm. 10 m de $\Phi=1.600$ mm.
Elementos de control:	2 válvulas de mariposa de $\Phi=2.500$ mm diámetro. 1 válvula de mariposa de $\Phi=1.600$ mm diámetro.

Galería de alimentación

Longitud:	78,047 m.
Sección:	bóveda de 7,70 m de ancho x 5,40 de alto.

Canal de descarga

Longitud total:	192,905 m.
Secciones:	
ST-I (L= 8,479 m)	rectangular de 7,62 x 6,16 m.
ST-II (L=29,426 m)	rectangular de 6,10 x 2,00 m.
ST-III (L=35,000 m)	rectangular de 3,50 x 1,50 m.
ST-IV (L=120,000 m)	rectangular de 2,50 x 1,50 m.

Cuenca amortiguador

Longitud:	15,00 m.
Sección:	trapezoidal de escollera
Anchura	2,50 m.
Taludes	1V:2H
Altura de cajeros	3,10 m.
Cota de solera:	386,90 m.s.n.m.

Características del canal de conexión y salida del embalse

Pendiente:	0,05%.
Ancho:	4,10 m.
Alto:	de 2,45 a 3,0 m.
Compuerta de entrada:	Deslizante motorizada de contrapesos (4,10 x 3,00 m).
Longitud hasta conexión acequia:	324,0 m.

Características de la tubería de alimentación del embalse

Cámara de carga en Canal de Bardenas

Dimensiones en planta:	6,60 x 3,50 m.
Cota de solera:	435,150 m.s.n.m.

Marco de conexión con el Canal de Bardenas (P.K. 63+050 m del Canal)

Longitud	7,00 m.
Sección	rectangular de 4,00 x 3,85 m.
Rejas	
Número	2 ud.
Dimensiones	4,650 x 1,950 m.
Compuertas	
Número	2 ud.
Dimensiones	4,650 x 1,900 m.

Nivel máximo:	441,350 m.s.n.m.
Nivel mínimo:	439,000 m.s.n.m.
Cota del eje de la tubería:	436,000 m.s.n.m.



Tubería principal

- P.K. 0+010,332 a 0+120,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-1.5, instalada en zanja.
- P.K. 0+120,000 a 0+420,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-3.0, instalada en zanja.
- P.K. 0+420,000 a 0+860,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-4.5, instalada en zanja.
- P.K. 0+860,000 a 2+080,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-6.0, instalada en zanja.
- P.K. 2+080,000 a 4+640,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-7.5, instalada en zanja.
- P.K. 4+640,000 a 4+720,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-6.0, instalada en zanja.
- P.K. 4+720,000 a 6+520,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-7.5, instalada en zanja.
- P.K. 6+520,000 a 7+760,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm de diámetro interior, PN-9.0, instalada en zanja.
- P.K. 7+760,000 a 9+760,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-10.5, instalada en zanja.
- P.K. 9+760,000 a 10+880,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-9.0, instalada en zanja.
- P.K. 10+880,000 a 11+240,000 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-7.5, instalada en zanja.
- P.K. 11+240,000 a 11+830,945 m.
Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.600 mm. de diámetro interior, PN-6.0, instalada en zanja.

SECCIÓN TIPO DE ZANJAS

Ancho en la base igual al diámetro exterior de la tubería más 0,50 m.

Taludes

Aluvial:	1V:1,3H en presencia de agua y 1V:1H en caso contrario.
Depósitos de fondo de valle:	3V:2H
Glacis:	1V:1H en presencia de agua y 2V:1H en caso contrario.
Sustrato terciario:	2V:1H

RELLENO DE ZANJAS

Material drenante procedente del glacis de la excavación y/o préstamos de 40 cm de espesor colocado en la base la zanja. Cama de asiento de material granular de tamaño máximo 20 mm, con un espesor de 20 cm por debajo del tubo y hasta un ángulo mínimo de 90° en los riñones, con la siguiente granulometría:

TAMIZ	% PASA
3/4"	100
1/2"	90
3/8"	40-70
nº 4	0-15
nº8	0-5

Material seleccionado de la excavación compactado al 95% Próctor Normal, alrededor del tubo y hasta 30 cm por encima del mismo. Relleno con material de excavación de tamaño máximo 20 mm.



4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS¹

1. Alternativas posibles

Alternativa 0: No ejecución del recrecimiento del embalse de Malvecino

Esta alternativa supone no realizar ningún tipo de actuación sobre el embalse actual y, por tanto, no introducir ninguna mejora en cuanto al servicio de las demandas de riego de la Acequia de Cinco Villas, lo que daría como resultado el no poder suministrar, en los meses de máximo consumo, las dotaciones de riego establecidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

Alternativas técnicas estudiadas

Se han planteado dos alternativas de recrecimiento como solución al problema de insuficiencia de la garantía de riego:

Alternativa 1: Recrecimiento hasta la cota 419,25 m, consiguiendo una capacidad de embalse de 50,60 hm³.

Alternativa 2: Recrecimiento hasta la cota 412,75 m, consiguiendo una capacidad de embalse de 28,30 hm³.

Tras los correspondientes análisis técnicos y ambientales, se descartó la alternativa 2 al cubrir en menor medida las demandas de los meses de verano, dotar de menor flexibilidad al sistema y no cumplir con la dotación establecida en el Plan Hidrológico de la Demarcación. Sin embargo, esta alternativa 2 tiene un menor impacto ambiental por su menor ocupación de terrenos y una menor necesidad de materiales.

En el Documento inicial del proyecto, necesario para iniciar las consultas previas de impacto ambiental, se contemplaban 5 alternativas (incluyendo la alternativa 0) relacionadas básicamente con la tipología de recrecimiento, considerando únicamente la cota de coronación 419,50 m para un nivel máximo normal de explotación de 418,00 m. En la fase de información pública (2011) en cambio, no considera alternativas al respecto debido al dictamen del Área de Seguridad de Infraestructuras y Explotación de la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología, que recomendó el recrecimiento simétrico respecto al resto de tipologías. Por otra parte, el proyecto contemplaba el llenado del embalse recrecido de Malvecino por bombeo de caudales desde la acequia Cinco Villas, pero estudios posteriores tomaron como solución final la derivación directa por gravedad desde el Canal de Bardenas, con el consiguiente ahorro energético y económico.

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

Las ventajas asociadas a la Alternativa 1 se describen en el epígrafe 1.2 de este Informe:

Con el presente proyecto (que desarrolla la Alternativa 1) de recrecimiento del actual embalse de Malvecino, hasta una capacidad útil de 50,5 hm³, que coincide con la máxima que topográficamente es posible alcanzar, se consigue el objetivo perseguido que es: **1)** satisfacer la demanda de riegos en el período de estiaje (julio, agosto y septiembre) servida a través de la acequia de Cinco Villas (12.000 ha) directamente desde el embalse recrecido, cuyo llenado se producirá con volúmenes de agua de sobrantes invernales-primaverales en el embalse de Yesa, que serán transportados por el Canal principal de Bardenas y una nueva conducción de gran diámetro que conecta dicho Canal con el embalse recrecido de Malvecino; y **2)** reducir la insuficiencia de la capacidad de transporte, tanto del Canal principal de Bardenas, en su origen en el embalse de Yesa, como de sus acequias principales, ya que la demanda de los meses de estiaje en la zona regable de la acequia de Cinco Villas, se atiende directamente desde el embalse de Malvecino recrecido y no desde el embalse de Yesa.



5. VIABILIDAD TÉCNICA

Con fecha 25 de marzo de 2013, la Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en funciones de Oficina Supervisora de Proyectos, por delegación de competencias (Orden AAA/838/2012, de 20 de abril), a los efectos previstos en el artículo 125 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el artículo 136.1 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001, de 12 de octubre), **informó favorablemente sobre el examen al que fue sometido el Proyecto 06/09, Adenda 12/10 N°1 y Adenda 03/13 N°2, de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la Acequia de Cinco Villas, TT.MM. de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza)**, redactado por la consultora de ingeniería IBERINSA (en la actualidad ACCIONA Infraestructuras, S.A.), por encargo de Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A. (en la actualidad Aguas de las Cuencas de España, S.A (AcuaEs)), realizado en marzo de 2008, ya que:

- 1º) Cumple los requisitos exigidos por la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, lo que se hace constar en aplicación de lo dispuesto en el artículo 136.3 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre.
- 2º) Incorpora el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de lo dispuesto en el artículo 17.2 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Por otra parte, el informe de supervisión señala que, con fecha 21 de mayo de 2010, se emitió por el Área de Seguridad de Infraestructuras y Explotación, el informe en materia de Seguridad de Infraestructuras y Explotación en relación al "Proyecto de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la acequia de Cinco Villas" que concluye en que ***el proyecto examinado contiene la documentación que se considera suficiente y cumple con los requisitos mínimos establecidos en la Directriz Básica de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones y el Reglamento Técnico sobre Seguridad de presas y embalses.***

El documento final constituido por el Proyecto 06/09 de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la Acequia de Cinco Villas, TT.MM. de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza), y Adendas 12/10 y 03/13, tiene un presupuesto base de licitación (incluido en la Adenda 03/13) de 35.881.019,31 €.

Procede, en consecuencia, proponer a la Superioridad la aprobación del "Proyecto 06/09, Adenda 12/10 N°1 y Adenda 03/13 N°2, de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la Acequia de Cinco Villas, TT.MM. de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza)" y su Expediente de Información Pública. Y efectivamente así se ha propuesto por el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.



6. VIABILIDAD AMBIENTAL

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

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

A. DIRECTAMENTE

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

B. INDIRECTAMENTE

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

Así se expresa en la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, de 8 de febrero de 2013, que formuló Declaración de Impacto Ambiental favorable, indicando en relación al Parque Natural y Reserva de la Biosfera Bardenas Reales y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2200037 Bardenas Reales, que:

Aunque el proyecto se desarrolla conlindante a las Bardenas Reales, no se prevén impactos negativos relevantes sobre los valores naturales (objetivos de conservación) de los espacios protegidos del entorno del proyecto, especialmente respecto a la avifauna.

2. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fechas de los mismos y dictámenes.

El proyecto 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 (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1), se formuló su Declaración de Impacto Ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Según la Orden AAA/838/2012, de 20 de abril, sobre delegación de competencias del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, corresponde a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente formular, por delegación del Ministro, las resoluciones de evaluación ambiental de competencia estatal reguladas en el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. Y así por Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, de 8 de febrero de 2013, se **formuló Declaración de Impacto Ambiental favorable** del "Proyecto de recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la Acequia de Cinco Villas, TT.MM. de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza). Esta Resolución fue publicada en el BOE núm. 46, de 22 de febrero de 2013. La Resolución concluye que:

En consecuencia, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Recrecimiento del embalse de Malvecino, regulador de la acequia de Cinco Villas, términos municipales de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota (Zaragoza), al concluirse que siempre y cuando se autorice en la alternativa 1 y en las condiciones señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, no producirá impactos adversos significativos.



Resumen del proceso de evaluación.

1.- Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto ambiental:

1.1.- Entrada documentación inicial. Con fecha 22 de septiembre de 2008 tiene entrada en la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, el Documento Inicial del proyecto para iniciar el procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental.

1.2.- Consultas previas, relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 9 de diciembre de 2008 se inicia el periodo de consultas a organismos y entidades. En la tabla adjunta se recogen los organismos que fueron consultados, señalando con una «X» aquellos que emitieron informe:

Organismos consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	X
Confederación Hidrográfica del Ebro del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	-
Delegación del Gobierno en Aragón.	-
Dirección General de Carreteras del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes del Gobierno de Aragón	X
Dirección General de Transportes del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes del Gobierno de Aragón	-
Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Agricultura y Alimentación. Gobierno de Aragón	-
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	-
Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	-
Dirección General de Gestión Forestal del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	X
Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior del Gobierno de Aragón	X
Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón	X
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Gobierno de Aragón	X
Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros	X
Ayuntamiento de Sádaba	-
Ayuntamiento de Tauste.	-
Aguas de la Cuenca del Ebro S.A.	-
Fundación Ecología y Desarrollo	-
COAGRET.	-
Fundación Nueva Cultura del Agua	-
SEO/Birdlife	-
Ecologistas en Acción Aragón	-

1.3.- Resumen de las indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental, y sobre las administraciones ambientales afectadas.

Con fecha 21 de abril de 2009, se remitió al promotor los aspectos más relevantes que debía incluir el Estudio de impacto ambiental, entre los que destacaban el análisis en la gestión de los recursos hídricos y la potencial afección sobre Bardenas Reales.



2.- Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental. La Confederación Hidrográfica del Ebro sometió el proyecto al trámite de información pública mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado n.º 93, de 19 de abril de 2011, en el Boletín Oficial de Aragón n.º 74, de 13 abril y en el de la provincia de Zaragoza n.º 83. Con fecha de 28 de mayo de 2012 la Dirección General del Agua remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el expediente de información pública que incluye el Estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública.

En relación al cumplimiento del artículo 9.3 de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, con fecha 28 de marzo de 2011, la Confederación Hidrográfica del Ebro consulta a las Administraciones Públicas y al público interesado que fueron consultados en la fase de consultas previas.

Durante la fase de información pública se recibieron escritos por parte de las siguientes administraciones: Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros, Ayuntamiento de Sádaba, Subdirección de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón, Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón, Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón, Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y Servicio de Estudios Medioambientales de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Además se han recibido cinco escritos de alegaciones de particulares.

Los aspectos más importantes reflejados en las alegaciones, así como las respuestas del promotor, se describen a continuación:

Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Según este organismo, la documentación recoge todos los aspectos considerados en el informe que el INAGA remitió en fase de consultas previas. No obstante, y pese a que el Estudio de impacto ambiental cita expresamente la ausencia de especies vegetales catalogadas, recomienda que antes del inicio de los trabajos de campo se debería incorporar una vigilancia florística de las zonas de obras, realizada por técnico cualificado, de las especies *Limonium ruizii* y *Senecio auricula*, ambas incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón) y, en su caso, se deberán proponer las correspondientes medidas correctoras. Se incluirá en el Plan de Vigilancia Ambiental, además de la monitorización sobre el terreno de la presencia de milano real y alimoche, los resultados de las prospecciones que detecten o descarten nidadas de estas especies en las cercanías.

Respuesta del promotor: El promotor asume las citadas recomendaciones del INAGA, proponiendo, en su caso, su incorporación al condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental.

Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón. Este organismo valora los aspectos que se pusieron de manifiesto en anteriores fases de la tramitación. En este sentido, a nivel general, plantea la necesidad de una mejora de los regadíos que permita un uso más eficiente del agua. Respecto a la repercusión económica y social, señala que la documentación actual sí aporta un amplio análisis de los sistemas hídricos afectados y, por tanto, de la zona en la que el proyecto tendrá mayor repercusión, que se corresponderían con los terrenos agrícolas de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Tauste. En todo caso, indica la falta de cartografía donde se identifique las superficies agrícolas realmente favorecidas por la actuación, así como un análisis de las demandas asociadas al uso lúdico del embalse.

Indica que se deberá estar atento con las demandas de los riegos en la zona para no fomentar de nuevo la aparición de períodos de escasez de recursos que sean recurrentes en el tiempo.

Señala que en el informe precedente se establecía que la elección de un recrecimiento simétrico estaba poco justificado respecto a otros procedimientos constructivos que parecían tener menos impactos ambientales. En aquel momento se presentaban cinco alternativas de recrecimiento que difieren de las tres alternativas presentadas en el Estudio de impacto ambiental. En este caso, además, se incorpora un nuevo criterio relacionado con una instrucción directa del Servicio de Inspección de Presas del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Este nuevo criterio no parece haberse integrado en ningún modelo de decisión multicriterio, aunque finalmente parezca haber sido definitorio respecto a la tipología constructiva.



Respuesta del promotor: En lo que respecta a la necesidad de profundizar en la mejora de las redes y sistemas de riego se sigue manteniendo el mismo criterio de plantear una mejora de los regadíos que permita una más eficiente utilización de las aguas. En el presente proyecto el objetivo no es la mejora de las redes y sistemas de riego, ya que no se trata de un proyecto de mejora y modernización del regadío, sino el incremento de la regulación interna del Sistema Bardenas. La documentación actual aporta un análisis más amplio de los sistemas hídricos afectados y, por tanto, de la zona en la que el proyecto tendrá mayor repercusión, que se corresponderán con los terrenos agrícolas de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Tauste.

Las zonas regables de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Tauste son las zonas directamente beneficiadas por el aumento de la regulación, aunque el resto del Sistema Bardenas indirectamente también resulta beneficiado. Esto es debido a que la ejecución de los embalses laterales de Laverné (regulador de la acequia de Sora) y Malvecino recrecido (regulador de la acequia de Cinco Villas) solucionarán el problema de insuficiente capacidad de transporte del Canal de Bardenas y acequias principales de riego en los meses de estiaje. Así, la atención a las demandas en los meses de máximo consumo (julio y agosto) de la acequia de Cinco Villas (12.000 ha) y de la acequia de Sora (14.000 ha) se produce desde los citados embalses laterales que son llenados en períodos de aguas altas invernales/primaverales en los que el embalse de Yesa tiene excedentes. La superficie total asignada a Bardenas I y II es de unas 90.000 ha, y la superficie antes citada servida a través de las acequias de Cinco Villas y Sora es de 26.000 ha, es decir, casi un 30 % de la superficie total.

En lo que respecta a la posibilidad de incorporación de otras demandas relacionadas con actividades lúdicas, efectivamente el proyecto no contempla esta posibilidad. El embalse recrecido de Malvecino es para la atención a las demandas de riego y abastecimiento a poblaciones.

En lo que respecta a la elección de la tipología constructiva de la presa mediante un recrecimiento simétrico de la existente, frente a otras tipologías con menores impactos, de forma previa a la redacción del presente proyecto, se realizaron una serie de estudios en 2004, 2006 y 2007 encaminados a conocer la viabilidad del recrecimiento y específicamente el realizado en 2007 analizó la viabilidad de las posibles tipologías. Este estudio fue sometido al dictamen del Área de Seguridad de Infraestructuras y Explotación de la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino que recomendó el recrecimiento simétrico.

Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Indica que, consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón y el ámbito de actuación, no se conocen yacimientos paleontológicos que pudieran verse afectados por este proyecto, no considerándose necesaria la adopción de medidas correctoras en materia paleontológica. Únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos fósiles de vertebrados, deberá comunicarse al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado. En materia de Patrimonio Arqueológico, consultados los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón y en el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, actualmente no se conocen yacimientos arqueológicos focalizados dentro del ámbito del proyecto. En las proximidades se encuentran otros yacimientos que permiten valorar el potencial arqueológico de la zona como medio-alto. En cualquier caso, la ausencia en esa zona de estudios arqueológicos exhaustivos no permite realizar una valoración exacta del impacto sobre el Patrimonio Cultural, por lo que es imprescindible la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas por el proyecto. Aunque estas medidas son tenidas en cuenta por el promotor, propone la realización del control y seguimiento arqueológico de todas las zonas afectadas por movimientos de tierras en fase de obra por si aparecieran restos culturales inéditos en lugar de realizar prospecciones arqueológicas previas al inicio de las obras.

Respuesta del promotor: Señala que tendrá en cuenta que toda actuación arqueológica sea autorizada por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Diputación General de Aragón y realizada por técnicos competentes en la materia; cuya presencia será permanente durante el desarrollo de las obras.



Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros. Señala la necesidad de reparar y valorar las zonas de obras afectadas por los préstamos, acopios, zonas auxiliares y caminos.

Respuesta del promotor: En el Anejo 23 del Estudio de impacto ambiental, se detallan las medidas correctoras necesarias en relación a la gestión de la tierra vegetal (definición, extracción y mantenimiento) su extendido sobre todas aquellas superficies en las que se van a llevar a cabo labores de revegetación, así como las relativas a la gestión de residuos de obra que se hará conforme a la legislación vigente en la materia y que se concreta en el Anejo 24 de la Memoria del proyecto.

3. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas.

Impactos sobre espacios protegidos. Aunque el proyecto se desarrolla conlindante a las Bardenas Reales, no se prevén impactos negativos relevantes sobre los valores naturales (objetivos de conservación) de los espacios protegidos del entorno del proyecto, especialmente respecto a la avifauna. En todo caso, hay que señalar que la lámina de agua se situará en algunos puntos a menos de 100 m del Parque Natural y LIC Bardenas Reales, así como de la ZEPA El Plano-Blanca Alta. Por su parte, las actuaciones en la presa del Collado se situarán a 200 m aproximadamente de los límites de los espacios citados. Igualmente, las labores de desbroce y apeo de árboles se producirán en algunos puntos a menos de 100 m de dichos límites.

En este sentido, no es descartable que puedan producirse molestias y efectos disuasorios durante el periodo de obras sobre algunas especies de aves que realicen incursiones en la zona del embalse o incluso presenten nidadas o dormideros. Este es el caso del milano real y el alimoche, razón por la que el INAGA ha solicitado una vigilancia estricta de ambas especies, aunque el promotor haya descartado su presencia. De la misma forma, el promotor contempla el establecimiento de un calendario de obras que evite las actuaciones más molestas en las épocas críticas de la avifauna.

Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario, la vegetación, los usos del suelo y el paisaje. En la fase de construcción se producirá la degradación y eliminación de ciertas comunidades vegetales debido a la inundación de los terrenos, así como por el uso de zonas de préstamos y zonas auxiliares de obra. Respecto a la tubería de conducción, esta afectará principalmente a zonas agrícolas. Dentro de las superficies ocupadas por el nuevo embalse de forma permanente hay que destacar la afección sobre 345.233 m² de pinar (*Pinus halepensis*), lo que supone el 11,97 % de los usos de suelo afectados. En este sentido, la ocupación permanente supondrá la afección sobre 1.299.079 m² de cultivos de secano (45,07 % de los usos) y 984.264 m² de pastos (34,14% de los usos).

Considerando la cartografía oficial de los Hábitats de Interés Comunitario del anexo I de la Ley 42/2007, el proyecto afectará directamente a los siguientes hábitats:

6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (prioritario): 55.000 m² de este Hábitat serán afectados por la inundación permanente del nuevo embalse.

4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga: 18.000 m² de este Hábitat serán afectados por la inundación permanente del nuevo embalse.

En cuanto a la flora protegida catalogada en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón), *Limonium ruizii* y *Senecio auricula*, ambas clasificadas como vulnerables, el promotor ha descartado su presencia a través del trabajo de campo realizado. En todo caso, el INAGA ha indicado la necesidad de realizar una vigilancia florística previa a las obras.

En cuanto a los montes públicos, la inundación afectará principalmente al Monte de Utilidad Pública (MUP) Bardena Alta (Z-0141) en una superficie de 601.090 m², aunque también se afectará al MUP Bardena Baja (Z-0216) en una superficie de 102.200 m². Por otra parte, la tubería de conexión con el Canal de Bardenas atraviesa el MUP Bosquetes de Ejea de los Caballeros (Z-0450) en una superficie de 5.800 m².

Respecto al paisaje, los principales efectos visuales serán provocados por el recrecimiento de la presa



actual, la construcción de la presa del Collado, el aumento de la lámina de agua, la desaparición de la masa forestal asociada al pinar y los diferentes movimientos de tierra.

Dentro de las medidas correctoras que serán aplicadas por el promotor, contempladas en el Estudio de impacto ambiental, se destacan aquellas relacionadas con el jalonado y control de la superficie de ocupación y trasiego de maquinaria. El jalonamiento contempla los límites de la nueva lámina de agua, caminos de accesos y auxiliares, superficies destinadas a reposición de caminos, montes públicos y zonas de instalaciones auxiliares. En este sentido, en las zonas de préstamos, se jalonarán todos los bosquetes de pinar, sabinar y coscojar. Otras medidas estarán relacionadas con la prevención y control de incendios, incluyendo aquellas que impliquen el almacenamiento seguro de materiales combustibles, el control de las instalaciones eléctricas, o la revisión de la maquinaria.

El promotor también incorpora actuaciones de revegetación e integración paisajística que incluyen acciones relacionadas con la recuperación y uso de la tierra vegetal, adecuación edáfica y geomorfológica de los terrenos, plantación de árboles y arbustos y tratamientos de conservación de las mismas. Las principales zonas afectadas por las labores de revegetación serán los espaldones y márgenes del embalse, las áreas de ocupación temporal, canteras y vertederos.

Impactos sobre la fauna. Los efectos negativos más importantes pueden producirse sobre la avifauna, especialmente sobre la esteparia. Aunque la zona del proyecto no esté catalogada como ZEPA, muchas actuaciones se sitúan a escasa distancia de la ZEPA «El Plano-Blanca Alta» (dentro del Parque Natural de Bardenas Reales), y dentro de la IBA n °90. Por lo tanto, durante la fase de construcción pueden producirse efectos negativos asociados a los trabajos de construcción de las presas, los movimientos de tierra y las labores de deforestación del vaso del nuevo embalse. Dichos trabajos producirán exclusión y efectos disuasorios alejando a los ejemplares que utilicen en el entorno del embalse, especialmente como zona de campeo, a zonas más tranquilas dentro del Parque Natural. De la misma forma, la eliminación directa de ambientes esteparios (pastizales y cultivos) en un valor aproximado de 230 ha supondrá la exclusión permanente de la zona como apta para la avifauna esteparia. Sin embargo, según la información aportada por el estudio de impacto ambiental, y teniendo en cuenta los informes del INAGA, la zona del embalse no es significativa para la avifauna esteparia del entorno de Bardenas Reales, no habiéndose localizado áreas de nidificación. Por otra parte, aunque la zona se constituye como adscrita al Plan de Conservación del cernícalo primilla en Aragón, ésta no es área crítica para la especie al no constituir áreas de colonias de cría, así como de dormideros postnupciales o invernales.

Respecto a otras especies de avifauna, el INAGA no descarta la posibilidad de nidadas de milano real o alimoche en el entorno del proyecto, por lo que solicita medidas de prospección y seguimiento de dichas especies.

Por otra parte, el recrecimiento del embalse propiciará la creación de islas dentro del mismo que pueden favorecer la creación de nuevas zonas de nidificación aptas especialmente para aves acuáticas y rapaces.

No se esperan efectos negativos relevantes sobre otros grupos faunísticos. En este sentido, hay que señalar que debido a la situación del embalse fuera de la red hidrográfica natural éste no supone un aumento del efecto barrera sobre especies fluviales. En todo caso, durante los trabajos será necesario el vaciado del embalse provocando la mortalidad de la ictiofauna presente, entre la que se incluye la especie autóctona *Tinca tinca*. A este respecto, el incremento del embalse puede favorecer una mayor acogida de especies alóctonas resultado de sueltas finalistas por parte de pescadores, que pueden llegar a propagarse aguas abajo, llegando a la red hidrográfica.

El promotor establece una serie de medidas preventivas y correctoras que minimizarán los posibles efectos negativos, que se detallan a continuación:

Programación espacial y temporal de las actuaciones. Se prevé el establecimiento de un calendario de obra restrictivo en virtud de las épocas críticas para la avifauna, especialmente la correspondiente a la cría. De esta forma, se contempla la restricción entre los meses de enero y julio de las actuaciones más impactantes, relacionadas básicamente con posibles voladuras, así como con las labores de deforestación del vaso. De la



misma forma, las actuaciones relacionadas con la presa del Collado serán objeto especial de dichas restricciones. La definición de este calendario dependerá de estudios posteriores de campo que precisen la ubicación de posibles nidadas, generando una cartografía de áreas restringidas. De la misma forma el promotor, evitará al máximo la actividad nocturna, especialmente ante la posible existencia de dormideros de milano real.

Operación de rescate de la fauna acuática durante las operaciones de vaciado del embalse, especialmente destinado a la ictiofauna autóctona.

Creación de hábitats-refugio para la fauna acuática en el perímetro del embalse principalmente a través de modificaciones artificiales del relieve por debajo de la cota NMN que favorezcan la creación de playas someras y cubetas con vocación de convertirse en balsas naturalizadas.

Impactos sobre la hidrología, geología y el suelo. Durante la fase de construcción, pueden producirse impactos sobre la red de drenaje debido a los movimientos de tierra que provoquen fenómenos de turbidez tanto en el arroyo de Malvecino como en el río Riguel, siendo éste último objeto de cruce de la tubería de conexión con el Canal de Bardenas.

En cuanto a los movimientos de tierra asociados al proyecto, éste resulta deficitario en tierras por lo que será necesario obtener material de zonas de préstamos. Las zonas seleccionadas como préstamo son una serie de parcelas de cultivo del entorno del embalse, carentes de valores naturales destacables y de fácil acceso, así como canteras autorizadas ubicadas entre 20 y 70 km de la zona del proyecto. En cuanto a los rechazos, el promotor propone utilizar los mismos huecos de los préstamos, aunque deberá ser autorizada dicha actuación por el Gobierno de Aragón. En caso contrario, estos rechazos serían llevados a un gestor autorizado para deposición en vertederos registrados. Por otra parte, como resultado de la construcción de la presa recrecida se van a extraer una serie de limos que serán depositados aguas abajo en una parcela del Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros, lo que producirá un aumento de la cota del terreno de aproximadamente 2,30 m. Se proyecta extraer un total de 2.411.613 m³ de material de préstamo y 342.047 m³ de tierra vegetal, mientras que el rechazo alcanzará los 309.500 m³.

Durante las obras, existirán riesgos de contaminación de las aguas y el suelo por vertidos accidentales de hidrocarburos y otros productos peligrosos.

El promotor establece una serie de medidas preventivas y correctoras que minimizarán los posibles efectos negativos y que se detallan a continuación:

Zonificación territorial con establecimiento de zonas admisibles para la localización de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, correspondientes a las áreas de menor valor ecológico y paisajístico.

Jalonamiento de los cursos de agua, especialmente respecto al río Riguel, y delimitación de los perímetros de ocupación.

Barreras de retención de sedimentos, con el fin de evitar la contaminación de las aguas, a través de sistemas filtrantes como balas de paja.

Gestión de la tierra vegetal para su posterior uso en las labores de integración y recuperación paisajística.

Establecimiento de un sistema de gestión de residuos acorde con la legislación en la materia.

Impactos sobre el patrimonio cultural, vías pecuarias y montes públicos. En virtud de la información del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón y el ámbito de actuación, no se conocen yacimientos paleontológicos que pudieran verse afectados por este proyecto, no considerando dicho organismo necesaria la adopción de medidas correctoras en materia paleontológica. Únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos fósiles de vertebrados, deberá comunicarse al Servicio Prevención y Protección del Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado. En materia de Patrimonio Arqueológico, consultados los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón y en el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, actualmente no se conocen yacimientos arqueológicos focalizados dentro del ámbito del proyecto. En las proximidades se encuentran otros yacimientos



que permiten valorar el potencial arqueológico de la zona como medio-alto. El Servicio Prevención y Protección del Patrimonio Cultural indicó la ausencia en esa zona de estudios arqueológicos exhaustivos que permitan realizar una valoración exacta del impacto sobre el Patrimonio Cultural, por lo que considera imprescindible la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas por el proyecto, medida que ha sido adoptada por el promotor.

Por otra parte, la red de vías pecuarias y la superficie afectada por el trazado de la tubería de conexión con el Canal de Bardenas son: cordel de Sádaba (94 m²), el paso de la Palla (472 m²) y de Trosil (220 m²). El promotor prevé la reposición de las vías pecuarias afectadas.

Seguimiento ambiental de las medidas propuestas. El Estudio de impacto ambiental establece un plan de vigilancia ambiental tanto para la fase de construcción como para la fase de explotación con, entre otros, los siguientes objetivos:

Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos a través de indicadores ambientales.

Controlar la aparición de impactos no previstos o de difícil estimación.

Controlar la correcta y efectiva aplicación de las medidas correctoras previstas.

Controlar y vigilar los impactos residuales cuya total corrección no sea posible.

Proporcionar en fases posteriores resultados específicos acerca de los impactos finales.

Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.

Realizar un informe anual y durante un plazo de tres años desde la emisión del acta provisional de las obras sobre el estado y evolución del ámbito de estudio.

Emitir informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

Realizar un seguimiento a medio plazo del entorno respecto a las afecciones y medidas del proyecto.

Según el promotor, la responsabilidad de ejecutar las obras de acuerdo con todas las prescripciones de carácter ambiental, incluyendo el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental, recae en el Contratista, quien nombrará un responsable de medio ambiente que proporcionará la información necesaria al promotor para el correcto cumplimiento del plan de vigilancia ambiental. El control y seguimiento de las medidas preventivas y correctoras son responsabilidad del promotor, quien nombrará un director ambiental de obras, responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del plan de vigilancia ambiental y de la emisión de informes periódicos.

Condiciones al proyecto.

Medidas preventivas y correctoras para la alternativa más adecuada ambientalmente. Para el desarrollo del proyecto, tras el proceso de información pública, además de las medidas previstas en el Estudio de impacto ambiental, se deberán implementar en el proyecto de construcción los siguientes condicionantes:

◆ Se realizará una monitorización sobre el terreno de la presencia de milano real y alimoche, para la detección o descarte de nidadas de estas especies en las cercanías. En caso de localización se comunicará al INAGA su ubicación y las acciones a tomar para su protección.

◆ Se aprovechará el vaciado del embalse para eliminar los ejemplares de especies invasoras en virtud del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras. Las actuaciones a realizar deberán coordinarse con el INAGA.

◆ Como resultado de la construcción de la presa recrecida se van a extraer una serie de limos que serán depositados aguas abajo en una parcela del Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros, degradada por vertidos previos, lo que producirá un aumento de la cota del terreno de aproximadamente 2,30 m. Con este relleno se pretende restaurar la zona y conseguir unas condiciones topográficas adecuadas para así recuperar



ambientalmente este espacio degradado. En todo caso, la ejecución de esta actuación precisará de las oportunas autorizaciones y, en su caso, de la tramitación ambiental correspondiente.

◆ Se realizará una prospección florística de las zonas de obras, antes de su inicio, por técnico cualificado, de las especies protegidas *Limonium ruizii* y *Senecio auricula*. En caso de localización se comunicará al INAGA su ubicación y las acciones a tomar para su protección.

◆ Se elaborará, de acuerdo con el INAGA, el proyecto de revegetación e integración paisajística de todas las zonas afectadas por las obras y de otras zonas susceptibles de restauración, con el objetivo de recuperar las zonas forestales y de pastizal natural perdidas de forma permanente por la ejecución del proyecto.

◆ Los materiales forestales de reproducción utilizados en las labores de restauración o repoblación forestal serán de la región de procedencia correspondiente a la zona del embalse. Estos materiales deben cumplir lo establecido por el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

◆ Se implementará un control y seguimiento arqueológico de todas las zonas afectadas por movimientos de tierras en fase de obra por si aparecieran restos culturales inéditos en lugar de realizar prospecciones arqueológicas previas al inicio de las obras.

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, se incluirá su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación durante el año 2005.

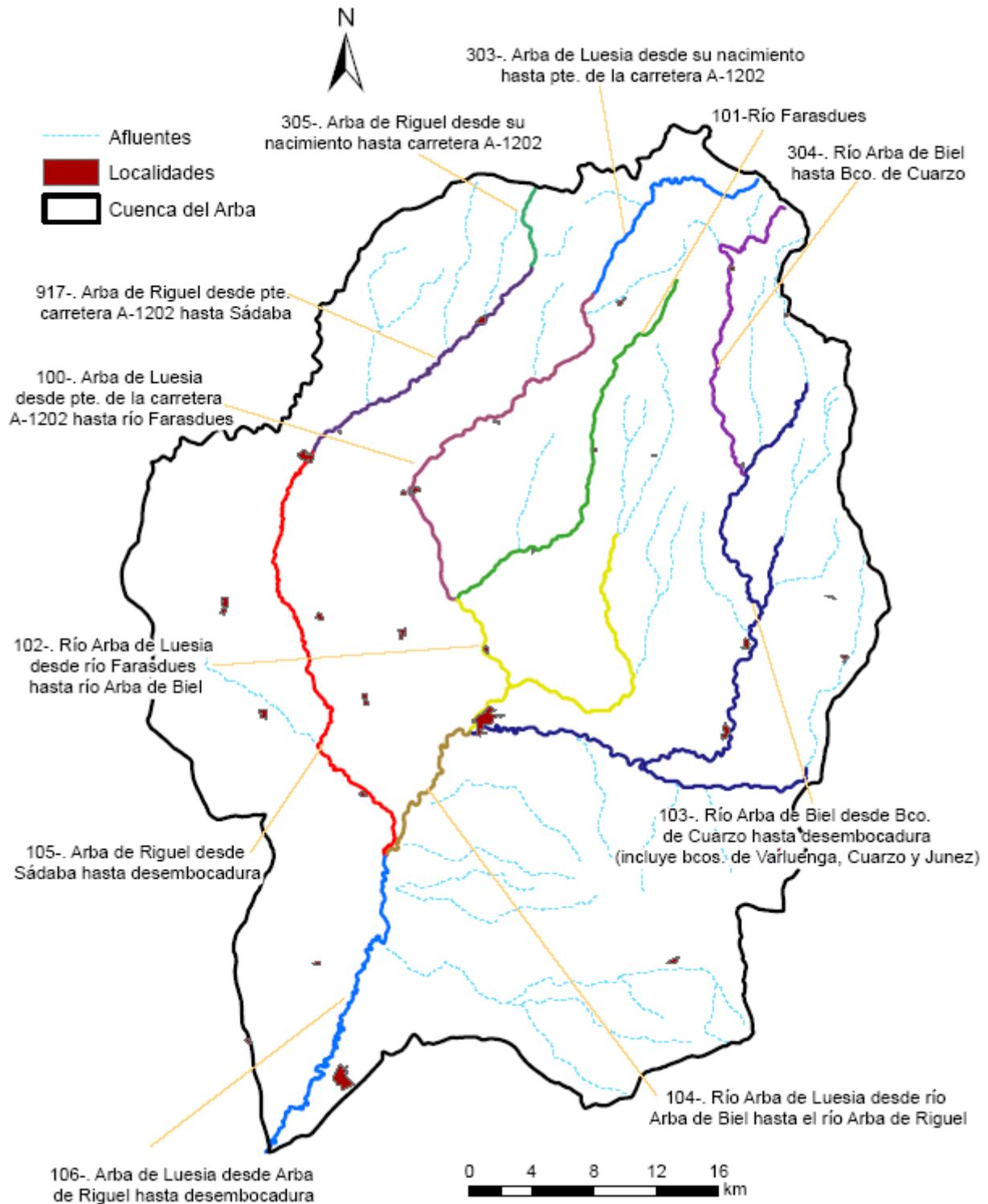
Justificación

En el documento denominado **Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas**, preparado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en marzo de 2005, para dar cumplimiento a las obligaciones que para el Reino de España se derivan de la implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), se incluía:

- La **identificación de las masas de agua** de las distintas categorías, tanto superficiales (epicontinentales, de transición y costeras), como subterráneas y su correspondiente tipificación.
- El **análisis de presiones e impactos** que analizaba las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas.

En el documento denominado **“Plan Hidrológico del río Arba”** elaborado, en mayo de 2008, por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, como documento base de las reuniones de participación exigidas por la Directiva Marco del Agua para la elaboración del nuevo Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, se realiza una diagnosis de las masas de agua de la cuenca del río Arba. Como puede observarse en el mapa adjunto, prácticamente la totalidad de los pequeños barrancos (entre ellos el de Malvecino) de la margen izquierda del Arba de Biel y Arba de Luesia, no están catalogados como masas

de agua, debido a su pequeña entidad y a su carácter intermitente.



Masas de agua superficiales de la cuenca de los Arbas.



--

7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

Este análisis tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación 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 (s/IVA)	Total (Miles de Euros)
Terrenos	472,98
Construcción	29.653,73
Equipamiento	
Asistencias Técnicas	1.377,32
Tributos	
Otros	495,97
IVA (el que sea de aplicación)	
Total	32.000,00

2. Plan de financiación previsto

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	Total (Miles de Euros)
Aportaciones Privadas (Usuarios)	16.000,00
Presupuestos del Estado	
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	16.000,00
Prestamos	
Fondos de la UE	
Aportaciones de otras administraciones)	
Otras fuentes	
Total	32.000,00



3. Costes anuales de explotación y mantenimiento previstos

Costes anuales de explotación y mantenimiento	Total (Miles de Euros)
Personal	53,45
Energéticos	
Reparaciones	42,55
Administrativos/Gestión	4,30
Financieros	
Otros	2,70
Total	103,00

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

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	Total (Miles de Euros)
Uso Agrario	21.150,00
Uso Urbano	
Uso Industrial	
Uso Hidroeléctrico	
Otros usos	
Total	

Por suma de las componentes de la Tarifa Variable y Técnica que seguidamente se detallan.

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

ESQUEMA FINANCIERO

El 50% del importe total de la inversión (sin IVA) y, en cualquier caso, hasta un límite máximo de **16.000.000,00 euros**, será financiado por ACUAES con cargo a sus recursos propios, en los términos previstos en su Convenio de Gestión Directa. Dicha financiación será recuperada de la COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE BARDENAS mediante tarifas durante 25 años a partir del año 25 de explotación.

El 50% restante del importe total de la inversión (sin IVA), **16.000.000,00 euros**, será aportado por la COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE BARDENAS.

A tal fin se suscribirá un Convenio particular entre la COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE BARDENAS y la sociedad estatal AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA, S.A. (ACUAES)., conforme al Convenio de Gestión Directa de la sociedad estatal.

ACUAES (fondos propios):

50% de la INVERSIÓN TOTAL s/IVA **16.000.000,00 €**

COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE BARDENAS:

50% de la INVERSIÓN TOTAL s/IVA **16.000.000,00 €**



32.000.000,00 €

COMPONENTES DE LA TARIFA

COMPONENTE VARIABLE

Su objeto es cubrir los gastos de funcionamiento, explotación y conservación de la obra hidráulica, los costes indirectos que proporcionalmente sean imputables a la explotación de la actuación por la actividad propia de ACUAES., y cualquier otro relacionado con los anteriores.

La gestión de las labores materiales relativas a la explotación se llevará a cabo, conforme al Convenio de Gestión Directa, por ACUAES y se regulará mediante un Convenio específico de explotación a suscribir entre la Comunidad General de Regantes del Canal de Bardenas y ACUAES. Dicho Convenio determinará, entre otras cuestiones, el plazo de vigencia y la COMPONENTE VARIABLE C_V de la tarifa anual a establecer, que incluirá además de los costes de conservación, explotación y administración de la infraestructura los gastos propios de la sociedad estatal.

No obstante lo anterior, se ha hecho una estimación de la componente variable para el Año 1 de explotación, cuyo desglose se recoge en el epígrafe 3 del presente Capítulo 7: ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES.

Por tanto, la COMPONENTE VARIABLE de la tarifa, para el Año 1 de explotación, se ha estimado en: $C_V = 103.000,00 \text{ €/año}$

Los ingresos totales durante el período de explotación de 50 años serán de:

$$I_V = 103.000,00 \text{ €/año} \times 50 \text{ años} = 5.150.000,00 \text{ €}$$

COMPONENTE TÉCNICA

De recuperación de la Inversión realizada por ACUAES. Su objeto es, a través de las cuotas de amortización de la infraestructura, asegurar que puedan financiarse las inversiones de reposición que necesite la actuación para mantener su valor inicial.

El período de recuperación de la Inversión se fija en 50 años. El Adicional del Convenio de Gestión Directa de ACUAES establece que la recuperación de la inversión del 50% de fondos propios de la sociedad estatal se producirá desde el año 26 al año 50 de la explotación.

Por tanto, la COMPONENTE TÉCNICA de la tarifa, que será abonada por la COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE BARDENAS, a partir del Año 26 de explotación será de: $C_T = 640.000,00 \text{ €/año}$

Los ingresos totales durante el período de explotación de 50 años (producidos del año 26 al 50) serán de:

$$I_T = 640.000,00 \text{ €/año} \times 25 \text{ años} = 16.000.000,00 \text{ €}$$





PROYECTO DE RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE MALVECINO, REGULADOR DE LA ACEQUIA DE CINCO VILLAS (TT.MM. DE EJEJA DE LOS CABALLEROS, SÁDABA Y BIOTA)

INVERSIÓN TOTAL (I_{TOTAL}) = 32.000.000,00 €

PERÍODO RECUPERACIÓN = $\frac{\text{AÑOS}}{50}$

	%	€
FINANCIACIÓN	ACUAES	50
	C.R.BARDENAS	50
		16.000.000,00
		16.000.000,00

AÑO	USUARIOS (tarifa anticipada)	COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	COSTES DE AMORTIZACIÓN REPOSICIÓN	COSTES TOTALES
1	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
2	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
3	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
4	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
5	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
6	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
7	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
8	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
9	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
10	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
11	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
12	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
13	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
14	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
15	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
16	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
17	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
18	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
19	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
20	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
21	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
22	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
23	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
24	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
25	640.000,00 €	103.000,00 €	0,00 €	103.000,00 €
26	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
27	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
28	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
29	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
30	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
31	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
32	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
33	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
34	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
35	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
36	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
37	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
38	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
39	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
40	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
41	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
42	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
43	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
44	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
45	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
46	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
47	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
48	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
49	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
50	0,00 €	103.000,00 €	640.000,00 €	743.000,00 €
SUMA	16.000.000,00 €	5.150.000,00 €	16.000.000,00 €	21.150.000,00 €



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

Realmente más que nuevas necesidades hídricas para la agricultura, la justificación de la actuación procede del aumento de la regulación de dichos recursos hídricos en el nuevo embalse recrecido

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:

La construcción y explotación del embalse recrecido de Malvecino, tendrá efectos directos sobre el empleo, producción, renta, etc., además de los ya reseñados a lo largo de este Informe. Si bien las obras se localizan en los términos municipales de Ejea de los Caballeros, Sádaba y Biota, los efectos positivos del recrecimiento del embalse de Malvecino, se notarán en un área más amplia que se extiende a la zona regable de la Acequia de las Cinco Villas (12.000 ha), parte de ellas dentro del término municipal de Tauste.

La base de la economía de la comarca de las Cinco Villas, y en especial de Ejea de los Caballeros, se asienta sobre lo que se ha denominado el "complejo agroalimentario". Éste, a su vez, se apoya en tres pilares: agricultura de regadío (actualmente unas 75.000 ha dentro de Sistema Bardenas), ganadería intensiva (ovino y porcino) e industria de transformación (agroalimentaria, transformados cárnicos y fabricación de piensos).

Muy próxima a este complejo agroalimentario, se encuentra la industria de la maquinaria agrícola (fabricación y reparación) que, dentro del sector industrial, es la actividad más tradicional y con una fuerte raíz histórica. Sobre ella se asienta el modelo de la pequeña y mediana empresa local con estructura familiar.

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

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

Ya que, como se ha indicado anteriormente, en el epígrafe 6 de este Informe, en virtud de la información del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, no se



conocen yacimientos paleontológicos que pudieran verse afectados por este proyecto, no considerando dicho organismo necesaria la adopción de medidas correctoras en materia paleontológica. En materia de Patrimonio Arqueológico, consultados los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón y en el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, actualmente no se conocen yacimientos arqueológicos focalizados dentro del ámbito del proyecto. En las proximidades se encuentran otros yacimientos que permiten valorar el potencial arqueológico de la zona como medio-alto. El Servicio Prevención y Protección del Patrimonio Cultural indicó la ausencia en esa zona de estudios arqueológicos exhaustivos que permitan realizar una valoración exacta del impacto sobre el Patrimonio Cultural.

Como expresa el condicionado ambiental de la DIA, se implementará un control y seguimiento arqueológico de todas las zonas afectadas por movimientos de tierras en fase de obra por si aparecieran restos culturales inéditos, en lugar de realizar prospecciones arqueológicas previas al inicio de las obras.



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.

La actuación es:

1. Viable desde los aspectos económico, técnico, social y ambiental, tal y como se ha expuesto a lo largo del presente Informe de viabilidad.

Jerónimo Moreno Gayá
DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN



Informe de Viabilidad correspondiente a:

Título de la actuación: **PROYECTO DE RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE MALVECINO, REGULADOR DE LA ACEQUIA DE CINCO VILLAS, TT.MM. DE EJEJA DE LOS CABALLEROS, SÁDABA Y BIOTA (ZARAGOZA)**

Informe emitido por: **AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA, SA (ACUAES)**

En fecha: **OCTUBRE 2013**

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

- Favorable
 No favorable

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

- No
 Si (especificar):

Resultado de la supervisión del Informe de Viabilidad

El informe de viabilidad arriba indicado

- Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Ambiente, autorizándose su información pública, sin condicionantes
- Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Ambiente, autorizándose su información pública, con los siguientes condicionantes:
- No se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Ambiente. El Órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad.

Madrid, a *29 de octubre* de 2013
EL JEFE DE SERVICIO

Miguel Francés
Miguel Francés Mahamud

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGIA

Antonio J. Alonso Burgos
Antonio J. Alonso Burgos

LA DIRECTORA GENERAL DEL AGUA

Liana Ardiles López
Liana Ardiles López

EL SECRETARIO DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

Federico Ramos de Armas
Federico Ramos de Armas

06 NOV 2013