

# ANEJO Nº1: EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO A LAS MASAS DE AGUA

EXPTE. CONCESIÓN: C-0148/2021



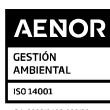
JUNTA DE EXTREMADURA



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural



Empresa adherida a



## Índice

1. Agentes, objeto, localización y descripción del proyecto.....	3
1.1. Agentes .....	3
1.1.1. Promotor .....	3
1.1.2. Técnico redactor.....	3
1.2. Objeto .....	3
1.3. Localización .....	7
1.4. Motivación de la aplicación del procedimiento de Tramitación ambiental.....	8
1.5. Antecedentes .....	11
1.6. Descripción del área regable de Barrado .....	13
1.6.1. Infraestructuras existentes .....	14
1.6.2. Infraestructuras de nueva construcción .....	20
1.7. Descripción de las obras a realizar .....	21
1.7.1. Captación.....	21
1.7.2. Órgano de llenado .....	23
1.7.3. Balsas de regulación .....	24
1.7.4. Red de riego y sistemas de control.....	31
1.7.5. Hidrante multiusuario.....	39
1.7.6. Red terciaria.....	39
1.7.7. Instalaciones de riego en parcela.....	39
1.7.8. Sistema de control volumétrico.....	39
1.7.9. Desmantelamiento de riego tradicional.....	40
1.8. Accesos.....	40
1.9. Servicios afectados .....	42
1.9.1. Cruces de tuberías en dominio público hidráulico .....	42
1.9.2. Infraestructuras viarias .....	44
1.9.3. Carreteras convencionales de caminos .....	44
1.10. Residuos generados .....	44
1.10.1. Reutilización de tierras .....	50
1.10.2. Instalaciones auxiliares .....	50
1.11. Justificación del volumen de agua solicitado .....	54

2. Evaluación de las repercusiones del proyecto a las masas de agua.....	65
2.1. Introducción .....	65
2.2. Directiva Marco de Agua.....	65
2.2.1. Masas de agua superficiales.....	66
2.2.2. Masas de agua subterráneas.....	72
2.3. Descripción del proyecto y sus interacciones con las masas de agua .....	77
2.4. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....	83
2.5. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias .....	85
2.5.1. Fase de construcción .....	85
2.5.2. Fase de explotación .....	88
3. Resumen.....	89

# 1. Agentes, objeto, localización y descripción del proyecto

## 1.1. Agentes

### 1.1.1. Promotor

El promotor del presente proyecto es la Comunidad de Regantes de Barrado, con CIF.-G10291243 y cuyo representante es D. Javier Díaz Breña, con DNI.-11.774.036-Z el cual actúa como presidente. El domicilio a efectos de notificaciones es Avda. de Plasencia, nº4; CP 10696 Barrado (Cáceres).

### 1.1.2. Técnico redactor

El técnico redactor de este documento es Patricia del Carmen Muñoz García, con D.N.I.-76.136.606-M, Ingeniera Civil y Licenciada en Ciencias Ambientales, trabajadora de la empresa Tragsatec.

## 1.2. Objeto

El “Proyecto Técnico para obtención de concesión de aguas superficiales en la C.R. de Barrado” tiene como objeto solicitar la **concesión de aguas superficiales** para el riego de la C.R. de Barrado, con el fin de aportar un **riego de apoyo (dotación de 600 m<sup>3</sup>/ha y año)** a las parcelas que abarca este sector y las cuales se encuentran en el Anejo 3 del presente documento. Este Estudio de Impacto Ambiental tiene como objeto completar la documentación asociada al mencionado trámite.

La otorgación de la concesión lleva asociada una transformación legal de secano a regadío de las parcelas que forman parte del elenco, sin embargo, la situación real del sector es que, actualmente, ya se encuentra en riego, pero este se realiza de manera tradicional. De hecho, la Comunidad de Regantes de Barrado ya tuvo una derivación temporal otorgada por la Confederación Hidrográfica del Tago, que le permitió regar de manera legal durante dos años

mientras se le otorgaba la concesión, pero este otorgamiento se ha ido demorando por diversos motivos.

Para poder obtener la concesión, la Comunidad de Regantes tiene que cumplir con el Plan Hidrológico de Cuenca, el cual obliga a almacenar el agua en invierno para poder regar en verano. Aunque la comunidad de regantes ya cuenta con infraestructuras existentes, estas son insuficientes para cumplir la premisa marcada por la confederación, por ello, la concesión lleva aparejada las siguientes obras:

- Adecuación de 7 captaciones.
- Construcción de dos balsas de materiales de sueltos con las siguientes capacidades a nivel máximo normal:
  - Balsa Las Majadas: 85.116,93 m<sup>3</sup>.
  - Balsa Solana: 65.443,42 m<sup>3</sup>.
- Instalación de un depósito de 2.450 m<sup>3</sup>
- Instalación de las tuberías de llenado de las balsas y el depósito.
- Instalación de contadores a la entrada y salida de las balsas y el depósito.
- Instalación de red de riego mediante tubería PEAD enterrada con diámetros comprendidos entre 32 y 500 mm.
- Instalación de 128 hidrantes multiusuarios.

La superficie que se regará con estas actuaciones abarca 336,5961 ha y la dotación que se pretende aplicar es de 600 m<sup>3</sup>/ha y año.



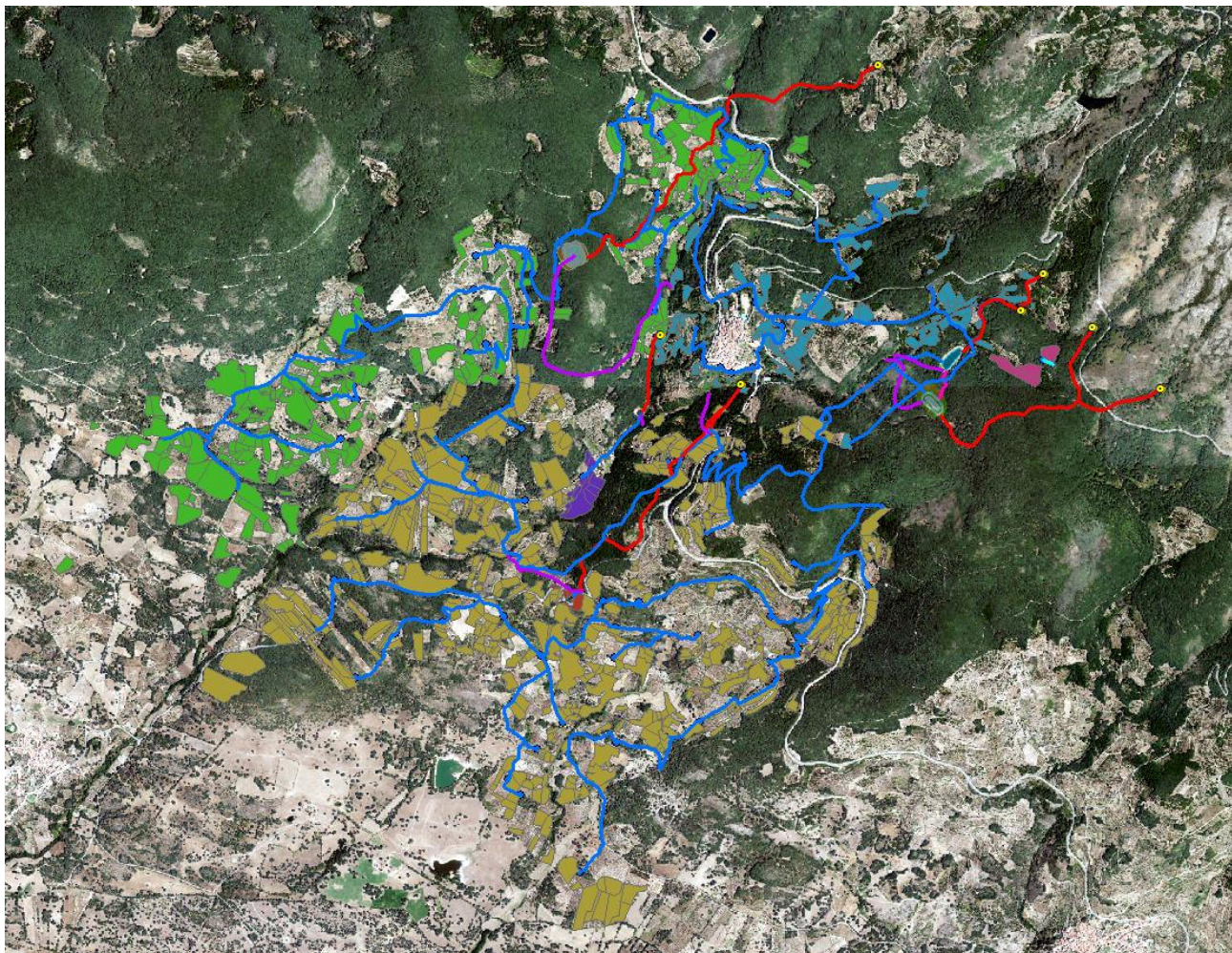


Figura 1: Zona de actuación

De estas actuaciones, las que se encuentran dentro de la Red Natura 2000, concretamente en el ZEC Sierra de Gredos y Valle del Jerte y ZEC Río Tiétar, son:

- Superficie a regar: 30,9971 ha. No hay que olvidar que esa superficie ya se está regando, pero sin ningún tipo de control, sino que lo que se pretende es regularizar el regadío y dotarle de control volumétrico y aplicar las restricciones temporales que marca el Plan Hidrológico de cuenca.
- Construcción de dos balsas de materiales de sueltos con las siguientes capacidades a nivel máximo normal:
  - o Balsa Las Majadas: 85.116,93 m<sup>3</sup>.
  - o Balsa Solana: 65.443,42 m<sup>3</sup>.
- Adecuación de 5 captaciones.



- Instalación de un depósito de 2.450 m<sup>3</sup>
- Tuberías de llenado de las balsas y el depósito
- Tuberías de desagüe y aliviadero de las balsas.
- 11.940 ml de tubería enterrada perteneciente a la red de riego.
- 24 hidrantes multiusuarios.

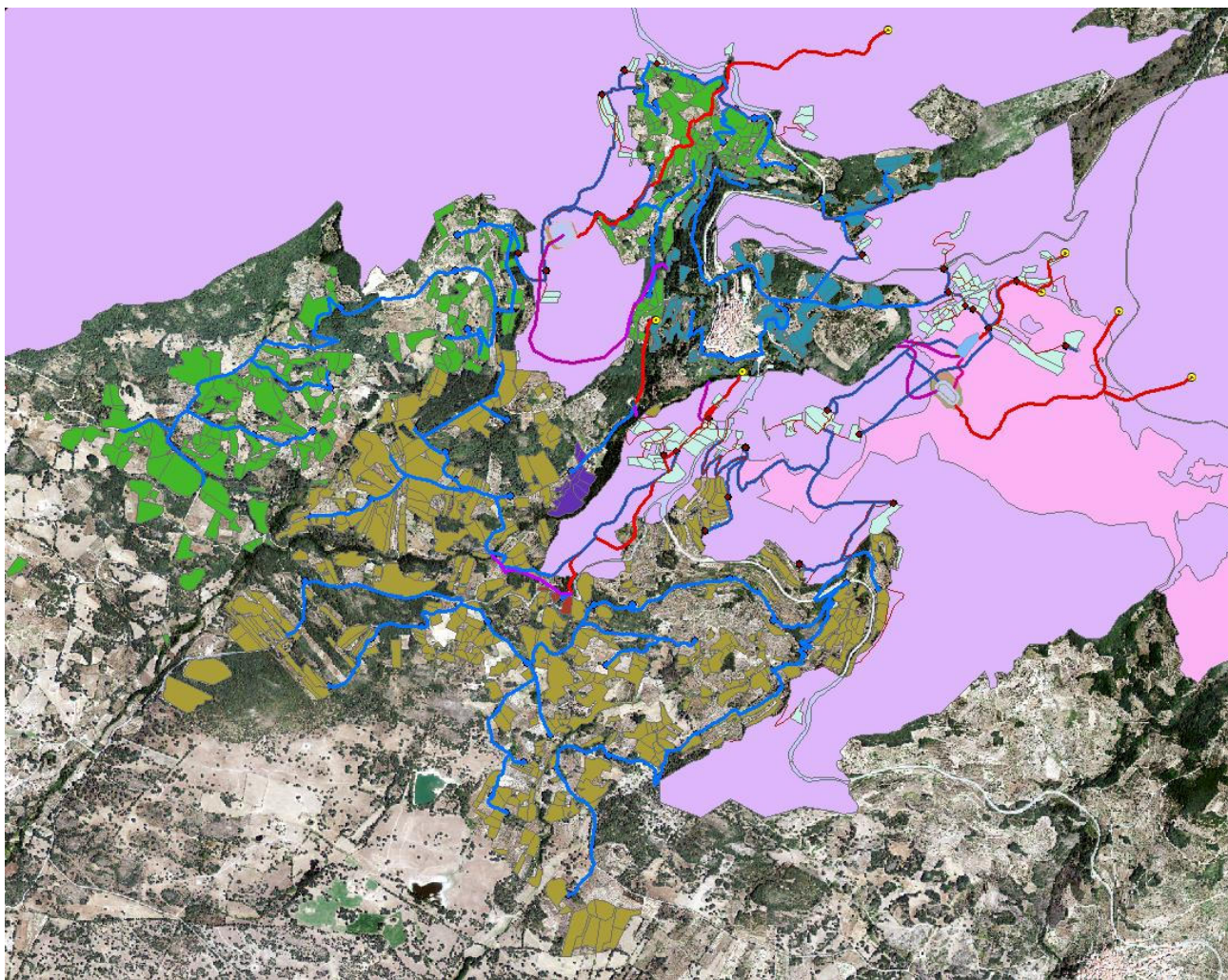


Figura 2: Zona de actuación dentro de la Red Natura 2000

Las obras descritas se ejecutarán mediante la tramitación del PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN Y RED DE RIEGO DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BARRADO (CÁCERES) promovidas a instancia de la SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA),



con NIF: A – 82535303 y domicilio en C/José Abascal, 4, 6ª planta de Madrid, el cuál llevará aparejado su correspondiente trámite de Evaluación de Impacto Ambiental.

### 1.3. Localización

El “Proyecto Técnico para obtención de concesión de aguas superficiales en la C.R. de Barrado” se sitúa, casi en su totalidad en el T.M. de Barrado, aunque también cuenta con parcelas en Gargüera y Arroyomolinos de la Vera. Siendo las parcelas regables las que se adjuntan en el Anejo 3 del presente documento.

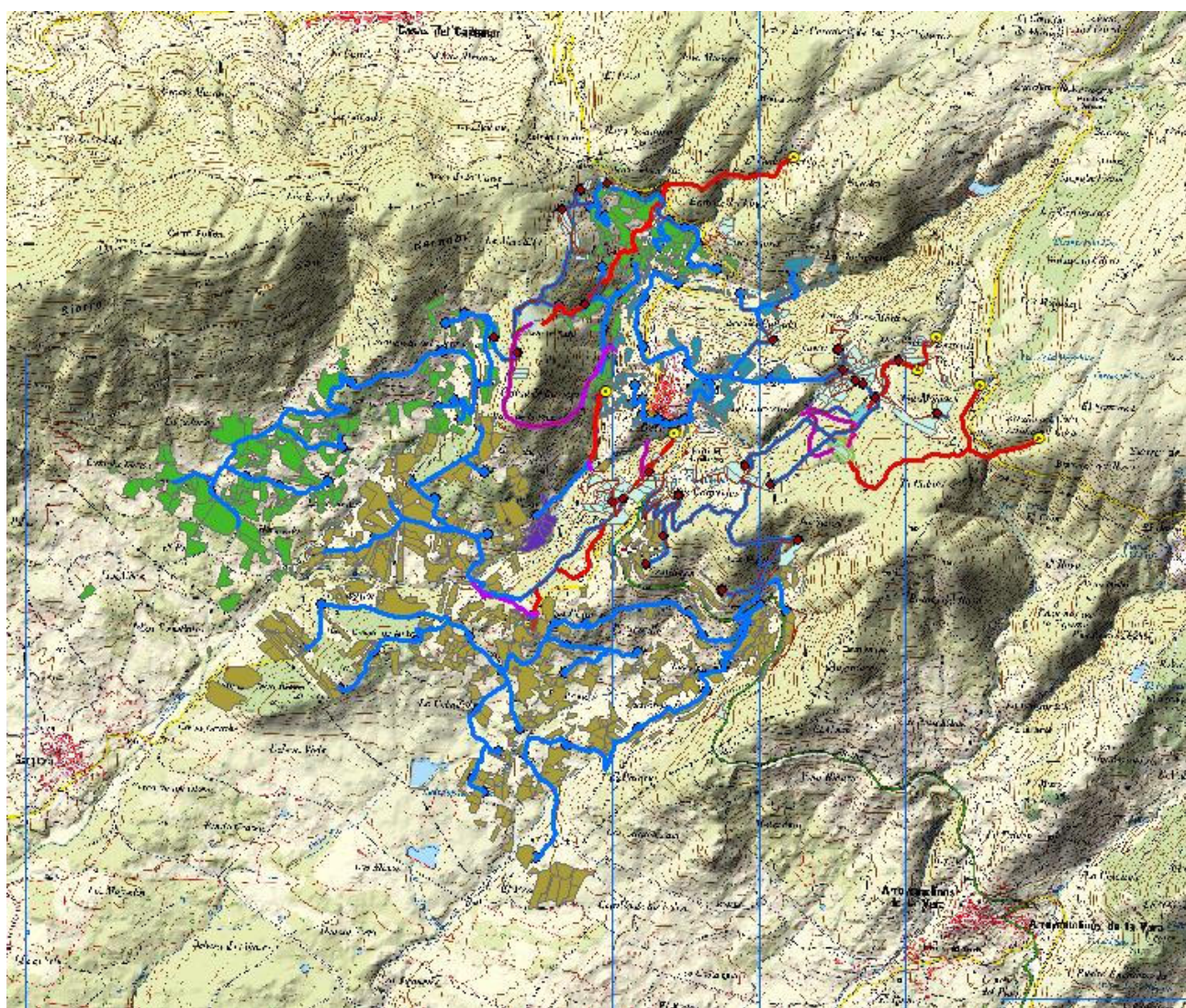


Figura 3: Situación de la zona de actuación



## 1.4. Motivación de la aplicación del procedimiento de Tramitación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación de Impacto Ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

### Artículo 7. Ámbito de aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a. Los comprendidos en el Anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del Anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b. Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del Anexo III.
- c. Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el Anexo I o en el Anexo II, cuando dicha modificación cumple, por si sola, los umbrales establecidos en el Anexo I.
- d. Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a. Los proyectos comprendidos en el Anexo II.
- b. Los proyectos no incluidos ni en el Anexo I ni el Anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c. Cualquier modificación de las características de un proyecto del Anexo I o del Anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

- i. *Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
  - ii. *Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
  - iii. *Incremento significativo de la generación de residuos.*
  - iv. *Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
  - v. *Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
  - vi. *Una afección significativa al patrimonio cultural.*
- d. *Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del Anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- e. *Los proyectos del Anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

El objeto del proyecto es la regularización de una superficie regable de 336,5961 hectáreas en la Comunidad de Regantes de Barrado (Cáceres). Para proceder a la regularización, se prevé la ejecución de dos balsas, un depósito, la instalación de la red de transporte y distribución del agua desde la balsa hasta las parcelas, sistemas de medición (contadores) e instalación de telecontrol en la red de riego. De estas actuaciones, las que se encuentran dentro de la Red Natura 2000, concretamente en el ZEC Sierra de Gredos y Valle del Jerte y ZEC Río Tiétar, son:

- Superficie a regar: 30,9971 ha. No hay que olvidar que esa superficie ya se está regando, pero sin ningún tipo de control, sino que lo que se pretende es regularizar el regadío y dotarle de control volumétrico y aplicar las restricciones temporales que marca el Plan Hidrológico de cuenca.
- Construcción de dos balsas de materiales de sueltos con las siguientes capacidades a nivel máximo normal:
  - o Balsa Las Majadas: 85.116,93 m<sup>3</sup>.
  - o Balsa Solana: 65.443,42 m<sup>3</sup>.
- Adecuación de 5 captaciones.
- Instalación de un depósito de 2.450 m<sup>3</sup>
- Tuberías de llenado de las balsas y el depósito
- Tuberías de desagüe y aliviadero de las balsas y el depósito.



- 11.940 ml de tubería enterrada perteneciente a la red de riego.
- 24 hidrantes multiusuarios.

El presente expediente de concesión se inició el día **12 de abril de 2021** mediante el registro de la Solicitud de concesión, el cual que se adjunta en el Anejo nº1 de este documento. En esa fecha, aún no había entrado en vigor el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Por tanto, de acuerdo con la **Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental** (modificada por la **Ley 9/2018 de 5 de diciembre y el Real Decreto-ley 23/2020**), se determina que el conjunto de las actuaciones contempladas en el proyecto objeto de la presente documentación, se encuentran recogidas dentro del Anexo I (Proyectos sometidos a la Evaluación Ambiental Ordinaria):

#### Grupo 9: Otros proyectos

- a) *Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas Protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural de la Biodiversidad:*
- 3º Proyectos de transformación en regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 ha.*

De igual manera, en abril de 2021 no había entrado en vigor la **Ley 5/2022, de 25 de noviembre, de medidas de mejora de los procesos de respuesta administrativa a la ciudadanía y para la prestación útil de los servicios públicos**. Por tanto, de acuerdo con la **Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura** las actuaciones previstas se encuentran recogidas en el siguiente Anexo:

#### *Anexo IV. Proyectos que deberán someterse a evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria:*

- b) *Proyectos de gestión o transformación de regadío con inclusión de proyectos de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor a 100 ha o de 10 ha cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas Protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*

De modo, que el proyecto objeto de estudio se deberá someter a una **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA**.

## 1.5. Antecedentes

En el año 1998 se iniciaron ayudas a las Comunidades de Regantes para mejora y modernización de regadíos, y el Servicio de Ordenación de Regadíos desarrolló una campaña de fomento de constitución de Comunidades de Regantes en el Valle del Jerte.

En el 2001, se llevó a cabo por dicho Servicio una Asistencia Técnica para estudiar la situación actual y potencialidad, mejora y modernización de los regadíos tradicionales del Valle del Jerte realizado por la empresa FOMEX, siendo los Directores del Estudio los Ingenieros Agrónomos: D. José Ignacio Sánchez Sánchez-Mora y D. José Ramón Ruiz García, que se terminó en septiembre de 2001.

En el estudio se caracterizaron e inventariaron todas las infraestructuras de riegos existentes y se detectaron las deficiencias, en base a las necesidades observadas se propuso un plan de actuación, entre los objetivos estaba conseguir la aceptación unánime de la necesidad de gestión hidráulica y administrativa de las aguas de riego y la constitución de Comunidades de Regantes. Las actuaciones se centrarían principalmente en modernizar y mejorar los sistemas de riego instalados, riego localizado y mejorando el resto asegurando la regulación de recursos hidráulicos para ellos.

Es a partir del 2001, con el apoyo de la Mancomunidad de Municipios del Valle del Jerte y el Ayuntamiento de Barrado, cuando se comenzó a constituir la Comunidad de Regantes de “Barrado”, quedando aprobada la constitución de la C.R. por resolución de la Confederación Hidrográfica del Tago de 21 de octubre de 2002.

La Junta de Extremadura a través del Servicio de Ordenación de Regadíos, junto con la Mancomunidad de Municipios y Sociedad para la promoción y Desarrollo del Valle del Jerte, realizaron reuniones con las Comunidades de Regantes en noviembre de 2002, con objeto de informar de las posibilidades de acogerse a las ayudas que para mejora y modernización se



recogen en el Plan Nacional de Regadíos con ejecución a través de la SEIASA (90%) y de la Junta de Extremadura (10%).

Como consecuencia de la respuesta favorable se solicitó del MAPA la declaración de Interés General de las obras de Mejora y Modernización de los regadíos del Valle del Jerte. Dicha declaración fue publicada en la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social (BOE nº 313, de 31 de diciembre de 2002) en el art. 116, estando incluida, por tanto, la Comunidad de Regantes de Barrado.

Constituida la comunidad de regantes de Barrado se inician los trámites para concesión de aguas para riego en el año 2007 con el “Proyecto de Mejora y Modernización de los Regadíos Tradicionales de la Comunidad de Regantes de Barrado” firmado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas, D. Javier Sánchez Sánchez.

En el mencionado proyecto se realiza la solicitud para el total de la comunidad de regantes detrayendo agua de las distintas gargantas y arroyos que discurren por el término municipal de Barrado.

Según informe de compatibilidad de 3 marzo de 2009 de la Oficina de Planificación Hidrológica se considera que dada la escasa regulación propuesta y que los cauces llegaban a secarse, no podría garantizarse el disfrute del recurso y debería concederse, en su caso, a precario.

Debido a ello, la comunidad de regantes de Barrado, redacta el Anexo al Proyecto de Mejora y Modernización de los Regadíos Tradicionales de la Comunidad de Regantes de Barrado, fechado el 3 de febrero de 2014 y firmado por el Ingeniero Técnico Agrícola, D. Manuel González Gómez.

En dicho anexo se indican la existencia de 30 tomas en distintos cauces del término municipal de Barrado, una superficie de riego de 210 hectáreas de frutales y olivos con una demanda anual de 243.511 m<sup>3</sup> y se incluyen infraestructuras de almacenamiento con una capacidad de 51.996 m<sup>3</sup>.

Según informe de compatibilidad de 14 de abril de 2015 de la Oficina de Planificación Hidrológica se considera que el aprovechamiento será compatible con las previsiones del vigente Plan Hidrológico de la cuenca siempre que se cumplan los siguientes requisitos: el volumen máximo anual será de 51.996 m<sup>3</sup>/año a captar desde las tomas 17, 20 y 25, el período durante el

que se derivan caudales no podrá coincidir con la temporada de riegos, es decir, solo se podrá derivar entre los meses de octubre a abril.

En base a dicho informe se le requiere a la Comunidad de Regantes que indique de qué forma se pretende almacenar las aguas entre los meses de octubre a abril para aquellas tomas que no poseen elementos de regulación. La Comunidad de Regantes manifiesta su intención de quedar a la espera de que el Gobierno de Extremadura publique nuevas ayudas para poder solicitar las obras que afectan a esas tomas y también disponer plenamente de los terrenos necesarios para su ejecución. El expediente de solicitud es finalmente archivado y cerrado al no poder la comunidad de regantes realizar los estudios necesarios para las nuevas obras.

Tras diversa documentación presentada, en el año 2021 se presenta el proyecto para obtención de concesión que proyecta las obras descritas en este Estudio de Impacto Ambiental.

## 1.6. Descripción del área regable de Barrado

Dentro de la zona regable, existen 7 redes de riego independientes: Red de la Balsa Solana, Red de la Balsa Las Majadas, Red Balsa común de la balsa existente y la balsa Las Majadas, Red del Depósito 1, Red del Depósito 2 y Red del depósito de hormigón.

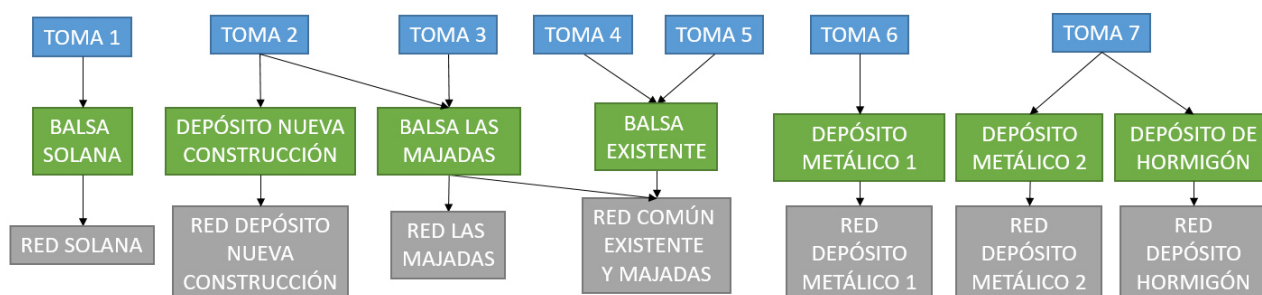


Figura 4: Esquema general del área regable

Los grandes rasgos que definen el sector son:



Superficie de riego:	<b>336,5961 ha</b>
Parcelas regables:	<b>983 parcelas</b>
Términos municipales:	<b>Barrado, Gargüera y Arroyomolinos de la Vera</b>
Tipo de riego:	<b>Goteo deficitario</b>
Periodo de riego:	<b>mayo a septiembre</b>
Periodo llenado de balsas y depósitos:	<b>octubre a abril</b>
Capacidad de almacenamiento:	<b>205.560,07 m<sup>3</sup></b>
Nº de infraestructuras de almacenamiento:	<b>7</b>
Número de tomas:	<b>7</b>

Se ha prediseñado una red de riego con un trazado por caminos existentes, realizando el paso de cauces por infraestructuras ya existentes.

La red de riego deberá ser calculada en función de la demanda y de las presiones que han de soportar, así como dotada de la valvulería necesaria para un buen funcionamiento.

Se plantea la instalación de contadores de agua homologados en la tubería que surge de las tomas antes de la llegada a las balsas y depósitos, colocado en una arqueta, este sistema permitirá saber el agua que finalmente se ha consumido a lo largo de la campaña de riego.

### 1.6.1. Infraestructuras existentes

La Comunidad de Regantes ya cuenta con una balsa y tres depósitos existentes, los cuales se realizaron mediante SEIASA y Decretos de Ayuda de la Junta de Extremadura. Los volúmenes de almacenamiento de estas infraestructuras son:

INFRAESTRUCTURA	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )
BALSA EXISTENTE	48.732,71
DEPÓSITO METÁLICO 1	2.772,04
DEPÓSITO METÁLICO 2	979,90
DEPÓSITO DE HORMIGÓN	65,07
<b>TOTAL</b>	<b>52.549,72</b>

Tabla 1: Resumen de volumen de las infraestructuras de almacenamiento existentes

En el año 2005, la comunidad realizó la construcción de un depósito situado en la zona denominada “Revolcadero”, el cual tiene una capacidad de 2.772 m<sup>3</sup>. Además, también se realizó la instalación de la red primaria y secundaria de riego desde el depósito hasta los hidrantes multiusuario.



Figura 5: Depósito metálico 1

En 2007, financiados por SEIASA, instalaron dos equipos de filtrado, red de riego (33 km), 39 válvulas de compuerta y 2 reductoras de presión, 41 hidrantes multiusuario y 219 unidades de válvulas de corte, obras de fábrica y pasos, demoliciones y reposiciones y apertura y mejora de accesos.

En el año 2008, la comunidad de regantes realizó la construcción de dos depósitos. El primero de ellos es un depósito metálico de 979 m<sup>3</sup> de capacidad, de 19,1 m de diámetro y 3,42 m de altura. El segundo se trata de un depósito de hormigón armado con una capacidad de 140 m<sup>3</sup>. Además, también se incluyó la instalación de arquetas y conexiones a la red de riego existente.





Figura 6: Depósito metálico 2



Figura 7: Depósito de hormigón

Un año después, la comunidad de regantes comenzó la construcción de una balsa de 48.732 m<sup>3</sup>. También se realizó la conexión entre las tuberías de riego del sector III y IV para conectar ambos sectores, incluyendo la instalación de arquetas para proteger las válvulas y demás elementos presentes en la conexión. Por último, se realizó la impermeabilización de unos metros de cuneta con hormigón en el punto donde se instaló la arqueta, para evitar la erosión.

En el año 2012, se realizó la conexión de la balsa con los tres depósitos existentes. Además, se incluyó la instalación de una válvula pilotada para el llenado de cada uno de los tres depósitos con su correspondiente válvula de compuerta, que se ubicaron sobre arquetas construidas sobre fábrica de ladrillo.

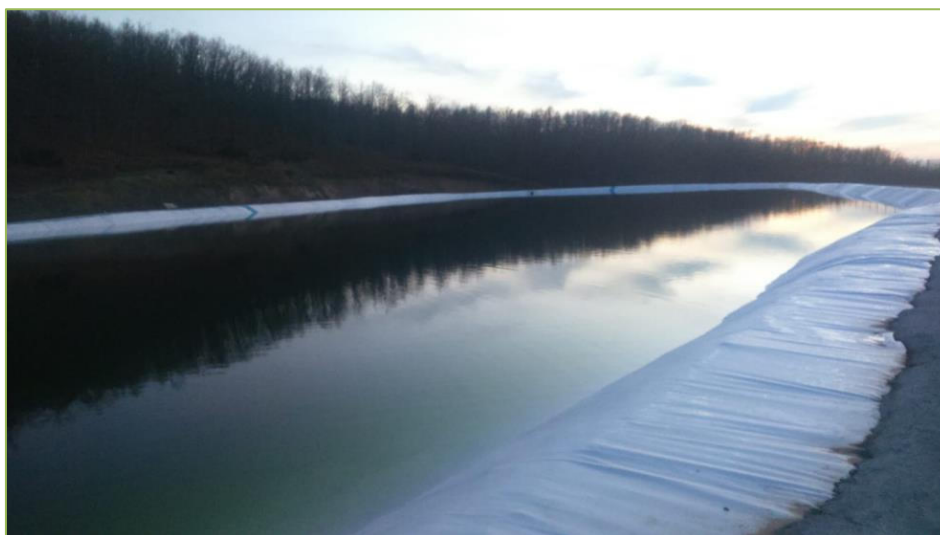


Figura 8: Balsa de regulación

## DERIVACIÓN DEL CAUDAL DE APORTACIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

### 1.6.1.1.1 DEPÓSITO METÁLICO 1

El diseño y posterior ejecución de este depósito se hizo por medio del proyecto de FOMEX en el año 2005, el objetivo de este documento era la mejora y modernización de los regadíos tradicionales en la Comunidad de Regantes de Barrado.

Las características del depósito son las siguientes:

Ø (m)	Altura (m)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Cota cimentación	Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y) Huso 30	
					X	Y
34,3	3	924,01	2.772,04	642,09	253.833	4.440.674

Tabla 2: Características del depósito metálico 1

Este depósito se llena por gravedad durante el mes de noviembre a través de la Toma 6 situada en la Garganta del Obispo (X: 253.961, Y: 4.441.135) con un caudal de 0,526 l/s. La tubería de llenado es de 50 mm de diámetro en PEAD y PN 16 atm, con una velocidad próxima a 1 m/s. Además, este depósito dará cobertura de riego localizado a una superficie de 1,0295 hectáreas, con un caudal de aportación de 0,228 l/s.

#### 1.6.1.1.2 DEPÓSITO METÁLICO 2

Este depósito se proyectó y ejecutó a través del Decreto 105/2008 por el cual se regulaban las ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura.

Las características del depósito son las siguientes:

Ø (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Cota cimentación	Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y) Huso 30	
					X	Y
19,1	3,42	286,52	979,90	682,15	253.489	4.439.630

Tabla 3: Características del depósito metálico 2

Este depósito se llena por gravedad durante el mes de noviembre a través de la Toma 7 situada en el Arroyo de las Cañas (X: 254.436, Y: 4.440.848) con un caudal de 0,366 l/s. La tubería de llenado es de 50 mm de diámetro en PEAD y PN 16 atm, con una velocidad próxima a 1 m/s. Además, este depósito dará cobertura de riego localizado a una superficie de 1,0295 hectáreas, con un caudal de aportación de 0,0068 l/s.

#### 1.6.1.1.3 DEPÓSITO DE HORMIGÓN

Este depósito se proyectó y ejecutó a través del Decreto 105/2008 por el cual se regulaban las ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura.

Las características del depósito son las siguientes:



Ancho (m)	Largo (m)	Altura (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Cota cimentación	Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y) Huso 30	
						X	Y
19,1	14,3	2,7	65,07	175,68	733	254.247	4.440.555

Este depósito se llena por gravedad durante el mes de noviembre a través de la Toma 7 situada en el Arroyo de las Cañas (X: 254.436, Y: 4.440.848) con un caudal de 0,136 l/s y dará cobertura de riego localizado con un caudal de aportación de 0,006 l/s.

#### 1.6.1.1.4 Balsa Existente

Esta Balsa de regulación se construyó con el objetivo de acumular agua para la Comunidad de Regantes de Barrado.

Fue diseñada en el proyecto “Balsa de Regulación para la Comunidad de Regantes de Barrado (2º Fase). Cáceres”, redactado por el Ingeniero Agrónomo Collado Maestu, Florentino M. y el Ingeniero Técnico Agrícola González Gómez, Manuel en noviembre de 2011.

Este proyecto se ejecutó con el programa de ayudas que tiene la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía, por medio de la Dirección General de Desarrollo Rural, a través del Decreto 83/2011 por el que se establecen las bases reguladoras y primera convocatoria de ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura.

Las características de la balsa existente son las siguientes:

#### DATOS BALSA EXISTENTE

CAPTACIÓN	ARROYO DE LAS CAÑAS
ÁREA SUPERIOR MÁXIMA DEL VASO	8.801,97 m <sup>2</sup>
ÁREA SUPERIOR ÚTIL DEL VASO	8.505,93 m <sup>2</sup>
ÁREA INFERIOR DEL VASO	4.489,46 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO SUPERIOR MÁXIMO DEL VASO	397,08 m
PERÍMETRO SUPERIOR ÚTIL DEL VASO	392,06 m
PERÍMETRO INFERIOR DEL VASO	321,68 m
ÁREA OCUPADA POR EL EMBALSE	9.335,26 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO OCUPADO POR EL EMBALSE	11.852,27 m

#### DATOS Balsa EXISTENTE

VOLUMEN N.M.N	48.732,71 M <sup>3</sup>
SUPERFICIE N.M.N	8.505,93 M <sup>2</sup>
SUPERFICIE N.M.E	8.801,97 M <sup>2</sup>
ANCHO DE CORONACIÓN	3 M
ALTURA MÁXIMA DEL VASO	8 M
COTA VASO INFERIOR	918 M
COTA CORONACIÓN	926 M
RESGUARDO	0,50 M
ALTURA ÚTIL MÁXIMA	7,50 M
TALUD INTERIOR DEL VASO	3H:2V
TALUD EXTERIO DESMONTE	1H:1V
TALUD EXTERIOR DEL VASO EN TERRAPLÉN	3H:2V
VOLUMEN EMBALSADO	48.732,71 M <sup>3</sup>
VOLUMEN DE DESMONTE	24.486,11 M <sup>3</sup>
VOLUMEN DE TERRAPLEN	20.358,05 M <sup>3</sup>
VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL	1.039,45 M <sup>3</sup>

### 1.6.2. Infraestructuras de nueva construcción

Se proyecta construir 2 balsas de riego y un depósito con las siguientes características:

INFRAESTRUCTURA	VOLUMEN A NMN (m <sup>3</sup> )
Balsa SOLANA	65.443,42
Balsa LAS MAJADAS	85.116,93
DEPÓSITO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN	2.450
<b>TOTAL</b>	<b>153.010,35</b>

Tabla 4: Resumen de volumen de almacenamiento de las infraestructuras de nueva construcción

## 1.7. Descripción de las obras a realizar

### 1.7.1. Captación

Se proyecta la construcción de tomas por gravedad en los arroyos mencionados, para el llenado de las balsas y depósitos.

Se ejecutan, en la margen del cauce, en hormigón armado, consistente básicamente en una arqueta a la que entrará el agua y desde la cual partirá la tubería de llenado de la balsa. El agua se conducirá directamente a la arqueta mediante un pequeño canal que recogerá directamente parte del caudal del cauce, cuando el calado en éste se encuentre por encima de la cota de solera de dicho canal. Concretamente, se pretende asegurar que esta cota esté 20 cm por debajo del calado mínimo estimado para la época de los meses húmedos, aquellos en los que se permitirá la captación.

No se ejecutará ninguna barrera que eleve o retenga el agua en el cauce.

Las estructuras tendrán unas dimensiones exteriores en planta de 1,60 m de longitud (perpendicular al cauce) por 0,95 m de anchura (paralela al cauce). Un canal de longitud 0,90 m (que habrá que ajustar a la forma concreta del cauce en el punto exacto de la obra) llevará el agua a las arquetas de entradas en las tuberías de llenado de las balsas. Dichas arquetas tendrán unas dimensiones interiores en planta de 0,75 x 0,40 metros, y una altura que se estima inicialmente en torno a 0,60 metros, aunque ésta también deberá ajustarse una vez definidas con precisión las características del cauce.

Tanto la solera del canal y de las arquetas como los muros, contarán con un espesor de 0,10 m, y se armarán con ME 15 x 15  $\phi$ 10.

Finalmente, para adaptar el área circundante a la obra y proteger la superficie del cauce y del terreno, se colocará una capa de protección mediante piedras colocadas sobre una lámina de geotextil.



### CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN

### TOMA 1 ABASTECE A Balsa Solana

Procedencia del agua	Arroyo Innominado Afluente Obispo
Tipo de captación	Toma por gravedad
Tiempo de llenado	212 días
Caudal máximo instantáneo l/s	3,57
Potencia instalada C.V.	Sin mecanismos de extracción. Gravedad.
Término Municipal	Barrado (Cáceres)
Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y)	255246/4442737/ HUSO: 30
Cota m	949

### CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN

### TOMA 2 ABASTECE AL DEPÓSITO

### DE NUEVA CONSTRUCCIÓN Y LA Balsa Majadas

Procedencia del agua	Arroyo de las Cañas
Tipo de captación	Toma por gravedad
Tiempo de llenado	7 días para el depósito/212 días para la balsa
Caudal máximo instantáneo l/s	4,05/2,32
Potencia instalada C.V.	Sin mecanismos de extracción. Gravedad.
Término Municipal	Barrado (Cáceres)
Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y)	256519/4441185/ HUSO: 30
Cota m	1041

### CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN

### TOMA 3 ABASTECE A Balsa Majadas

Procedencia del agua	Garganta de Tejeda
Tipo de captación	Toma por gravedad
Tiempo de llenado	212 días
Caudal máximo instantáneo l/s	2,32
Potencia instalada C.V.	Sin mecanismos de extracción. Gravedad.
Término Municipal	Barrado (Cáceres)
Coordenadas U.T.M. ETRS89; (X,Y)	2256921/4440821/ HUSO: 30
Cota m	1100

## 1.7.2. Órgano de llenado

El llenado de cada una de las infraestructuras de nueva construcción s independiente, es decir, cada infraestructura tendrá su propio órgano de llenado.

Cada infraestructura se llenará a través de una o dos tomas de tal manera que:

Órgano de llenado	Toma	Tramo	Longitud (m)	PN	Q (l/s)	DN PE-100 (mm)
SOLANA	1	T1_BSOL	10	3,57	75	10
MAJADAS	2	T2_ARQ1	10	6,37	110	10
		ARQ1_ARQ2	10	2,32	75	10
	3	T3_ARQ2	10	2,32	63	10
		ARQ1_BMAJ	10	4,65	75	10
DEPÓSITO NUEVA CONSTRUCCIÓN	2	ARQ1_DNC	10	4,05	63	10

Tabla 5: Órganos de llenado

### VERTIDO SOBRE LA LÁMINA IMPERMEABLE

De acuerdo con el “Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas”, la obra de entrada de agua a la balsa se diseña de tal modo que el agua no produzca desperfectos en la balsa para ningún valor del caudal previsto. En base a esta premisa, los dos aspectos fundamentales a tener en cuenta para la adopción del dispositivo de entrada de agua son el tipo de impermeabilización de la balsa y el valor del caudal de entrada.

Al tratarse de balsas impermeabilizadas con geomembrana y un caudal de aportación pequeño, la entrada se proyecta por coronación mediante vertido directo sobre la geomembrana mediante tubería en pico de flauta, lo que permite obviar la ejecución de obras como canales de hormigón y cuenco amortiguador.

Este sistema consiste en la entrada de agua por vertido directo sobre la propia geomembrana, para lo cual se hace previamente un pequeño cajeadado del talud interior en cada balsa y se protege éste en la zona de vertido (en una anchura superior a medio metro, por cada lado, a la ocupada por la lámina de agua en su descenso) mediante una doble lámina, es decir, colocando un babero,

que es una segunda geomembrana cuya misión es exclusivamente protectora y no impermeabilizante. En el babero se deberán dejar los oportunos orificios en la zona de fondo para la salida de agua en el desembalse y en coronación, para la salida de aire durante el llenado.

La entrada de agua se realiza por debajo de la rasante de coronación a una distancia que en el caso de que las balsas se encuentren llenas, evitar que el agua rebose por la coronación y salga hacia el exterior a través del sistema de entrada, y, en cualquier caso, siempre por encima de la cota del umbral del aliviadero.

Se diseña de tal forma que el agua no impacte bruscamente sobre la lámina ni despegue de la misma. Una disposición muy utilizada en este caso es finalizar la tubería con forma de pico de flauta para adaptarla a la inclinación del talud.

### 1.7.3. Balsas de regulación

Se proyecta la construcción de balsas de regulación con el fin de almacenar el volumen de agua durante los meses de octubre a mayo, y dar cobertura de riego por goteo durante los meses de junio a septiembre y no detraer agua del cauce durante estos meses.

#### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

	BALSA SOLANA	BALSA MAJADAS
SITUACIÓN		
Río y cuenca de vertido	Garganta del Obispo	Garganta Tejada y Arroyo de las Cañas
Término municipal	Barrado, Cáceres	Barrado, Cáceres
Coordenadas UTM ETRS 89 30 NORTE : X	253.437	255.574
Coordenadas UTM ETRS 89 30 NORTE : Y	4.441.619	4.440.734
Hoja 1 50.000	598	598
CUERPO DE LA BALSA		
Tipología	Ovalada rectangular	Ovalada rectangular
Cota mínima inferior del vaso (m)	874,945	968-966,80
Cota de coronación (m)	882,045	978
Cota N.M.N. (m)	880,945	976,90



	BALSA SOLANA	BALSA MAJADAS
Resguardo (m)	1,1	1,1
Altura de la balsa (m)	15,48	20,55
Talud interior	2:01	2,25:01
Talud exterior desmonte	1:01	1,50:01
Talud exterior terraplén	2:01	2,00:01
<b>ÓRGANO DE LLENADO</b>		
Tubería entrada a balsa (Pico de flauta)- PEAD	75	140
<b>ÓRGANOS DE VACIADO</b>		
Diámetro (mm)-PEAD	710	315
Caudal máximo desagüe (m³/s)	0,981	1,08
Tiempo de vaciado (horas)	26,53	26,40
<b>ÓRGANO DE ALIVIO</b>		
Diámetro (mm) – Acero Helicosoldado	610	610
Caudal de cálculo de aliviadero (m³/s)	0,039	0,040
<b>AUSCULTACIÓN</b>		
Colector dren (mm) / Disposición	8 colectores principales de 110/Espina de Pez	8 colectores principales de 110/Espina de Pez
Desagüe de fondo (Acero Helicosoldado)	610	406
Toma de fondo (Fundición Dúctil)	98	300
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE</b>		
Superficie a NME (m²)	14243,73	14.242,49
Superficie a NMN (m²)	13298,71	13.146,86
Volumen a NME (m³)	80.565,84	100.135,83
Volumen a NMN (m³)	65.443,42	85.116,93
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Desmonte (m³)	3.819,92	73.526,44
Terraplén (m³)	1.855,42	53.044,98

Tabla 6: Características geométrica de las balsas

## IMPERMEABILIZACIÓN

Las alternativas en cuanto a materiales de impermeabilización son las siguientes:

TIPO DE MATERIAL	ESPESOR (mm)	RESISTENCIA A ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A RADIACIÓN SOLAR
Caucho butílico	1 – 2	185	Alta
P.E.B.D	0,25	100	Baja
P.E.A.D	1 – 2	160	Alta
P.V.C	1 – 2	150	Alta

**Tabla 7: Materiales de impermeabilización**

Siguiendo la práctica que se viene utilizando en cuanto a la impermeabilización de las balsas existentes en la zona, de características similares a las balsas en estudio, se opta por la colocación en el paramento aguas arriba de una geomembrana PEAD de espesor  $\geq 2$  mm, que presenta una alta resistencia a la radiación solar y ligereza.

La lámina de PEAD se asentará sobre una capa geotextil fabricado a base de fibras sintéticas de polipropileno 100%, no tejido, de filamentos continuos unidos mecánicamente por un proceso de agujado, de resistencia a perforación CBR no menor de 2850 N (norma UNE-EN 12236), de perforación a caída libre de cono no mayor de 20 mm. (Norma EN 918), y peso no inferior a 300 gr/m<sup>2</sup>. con el fin de evitar roturas y dar mayor resistencia mecánica al conjunto impermeabilizante.

La construcción de este tipo de dispositivos es rápida y sencilla, ya que no plantea problemas derivados del uso de grava y arena para cubrir las láminas.

Otras características importantes del PEAD son:

- Comercialización en rollos de 2 metros de ancho y longitud variable.
- Alargamiento en rotura superior al 700%.
- Variación de pasa por envejecimiento menor del 1%.
- Variación de alargamiento por envejecimiento térmico menor del 3%.
- Absorción de agua a 24 horas menor del 0,22 %.
- Absorción de agua a 6 días menor del 1 %.
- Extracción de agua a 24 horas menor del 0,2 %.
- Extracción de agua a 6 días menor del 0,3 %.

La naturaleza termoplástica del material hace recomendable su colocación en horas de no excesivo calor.

Como principal inconveniente, está el paulatino endurecimiento y fragilización de la membrana, con el consiguiente riesgo de rotura por impacto.

Esta capa impermeable deberá ser colocada en toda la superficie interior de cada balsa. A este valor hay que sumar la superficie de lámina utilizada en coronación, considerando un metro de lámina a lo largo de toda la zanja perimetral, más un incremento de lámina utilizada en la solapación.

Para proteger la geomembrana contra el punzonamiento y la abrasión, tanto durante la instalación como después de completada, se situará un geotextil de forma adyacente a la geomembrana en toda la superficie. La superficie total de geotextil utilizado en la balsa será la misma que la de la geomembrana.

En cada una de las balsas, la lámina impermeable estará anclada en coronación y en el fondo.

También se ancla verticalmente cada cierta distancia. El anclaje de la lámina en coronación se efectuará mediante zanja rellena con material seleccionado compactado al 95% del Proctor Modificado y zuncho perimetral de hormigón prefabricado.

Las juntas se unirán mediante soldadura.

En el paramento de aguas abajo se prevé la plantación de especies autóctonas en una capa de tierra vegetal de 30 cm. de espesor, mediante el sistema de hidrosiembra.

### ÓRGANO DE ALIVIO

Las balsas dispondrán de un aliviadero para evitar el riesgo de desbordamientos, evacuando los caudales sobrantes hacía sus correspondientes cauces de vertido.

Punto de Vertido	Balsa Solana	Balsa Majadas
Cauce de vertido	Garganta del Obispo	Arroyo de las Cañas
Coordenadas UTM ETRS 89 30 NORTE	25013/4441424	255284/4440990



Cota	669,57	895,36
------	--------	--------

Tabla 8: Órgano de alivio

Su diseño responde a dos necesidades:

- Evacuar una lluvia intensa con la balsa llena.
- Evacuar el máximo caudal que pueda aportar la toma de entrada.

En situación de avenida extrema, el caudal máximo a desaguar ( $Q_T$ ), es el caudal entrante de la tubería de llenado de la balsa ( $Q_1$ ), más el caudal proveniente de la lluvia sobre la balsa ( $Q_2$ ).

$Q_T$	Balsa Solana	Balsa Majadas
$Q \text{ (m}^3/\text{s)}$	0,039	0,040

Tabla 9: Caudal a desaguar

Conforme al Manual para el Diseño, Construcción, Explotación y Mantenimiento de Balsas, el diámetro mínimo de la tubería de alivio no será inferior a 610 mm, independientemente de los caudales de cálculo obtenidos, y evitar así que sean taponadas consiguiendo un mayor volumen de embalse.

Asimismo, el aliviadero de las balsas se realiza para el caudal máximo previsto en situación de funcionamiento anómalo y un periodo de retorno de 500 años, mediante tubería de sección circular, fijado bajo coronación en acero helicosoldado, que conectará con la arqueta de rotura de carga, dimensionada con capacidad para los caudales de alivio. A partir de esta se evacuará el caudal de alivio a través de la tubería de descarga proyectada para del desagüe de fondo hasta el cauce de vertido.

CARACTERÍSTICAS HIDRAÚLICAS DE VERTIDO A LA ARQUETA ROTURA											
Balsa	Cota Balsa	$\Delta h$	Cota Arqueta Válvula	Prof. Arqueta	Longitud Vertido	Tubería Acero	Diámetro interior	Caudal	Velocidad	$h_f$	H
	msnm	(m)	m	m	m	mm	m	m <sup>3</sup> /s	m/s	m	m.c.a
SOLANA	880,95	14,15	865,20	1,6	45,91	610	0,594	0,039	0,16	0,0012	14,14
MAJADAS	966,80	3,70	961,50	1,6	131,70	610	0,594	0,000	0,00	0,0000	3,70

Tabla 10: Características de vertido

## ÓRGANO DE VACIADO

El dimensionamiento del desagüe de fondo está condicionado por sus funciones:

- Conseguir el vaciado de la balsa en situación normal en un tiempo prudencial que permita, en caso necesario, poder proceder sin mucha demora a su inspección, mantenimiento y trabajos de reparación.
- Permitir un vaciado rápido de la balsa en situación de emergencia.

En todas las balsas el desagüe se realiza desde una arqueta de fondo de la que parte una tubería de acero helicoidal hasta la arqueta de válvulas, donde descarga el caudal a una arqueta de rotura desde la cual se evacua el agua mediante a tubería de PE-100 hasta sus respectivos cauces de vertido.

Es por ello, que se distinguen dos tramos:

- Primer tramo: balsa – arqueta de rotura (Tubería de fondo).
- Segundo tramo: arqueta de rotura – punto de vertido (Tubería de desagüe).

	Balsa Solana	Balsa Majadas
<b>Ø (mm) Tubería de fondo Acero Helicoidal</b>	610	406
<b>Ø (mm) Tubería de desagüe PE-100</b>	710	315
<b>Accionamiento</b>	Manual	Manual
<b>Tiempo de vaciado</b>	49,36	26,40
<b>Cota de vertido</b>	669,57	895,36

Tabla 11

## RED DE DRENAJE

Aun habiendo dispuesto un sistema de impermeabilización para cada una de las balsas, se estudian todas las posibilidades de paso del agua a través de ellas, tanto en la filtración normal como en posibles defectos y averías, y se proyectan las disposiciones necesarias para que la

evacuación de estas filtraciones se haga con el menor peligro para la estabilidad del dique. Además, permitirá rebajar el nivel freático en las proximidades de las balsas.

Por lo tanto, el sistema de drenaje bajo la lámina tendrá una doble finalidad:

- Detectar posibles fugas en la lámina impermeabilizante
- Evitar posibles subpresiones de aguas bajo la lámina, cuando la balsa se encuentre vacía.

Todas las balsas sectorizan la superficie del vaso en cuatro sectores, dos para los taludes interiores y dos para el fondo del vaso.

Sector Drenaje	Dren
Sector 1	Dren Circular (Perimetral) 1
Sector 2	Drenes Secundarios (Dren Principal 2)
Sector 3	Drenes Secundarios (Dren Principal 3)
Sector 4	Dren Circular (Perimetral) 4

Tabla 12: Drenes

Cada sector estará separado mediante un pequeño cordón de hormigón, de manera que cualquier filtración que se produzca en su interior termine en el conducto ranurado independiente. En el caso del sector en talud, el conducto ranurado se sitúa en la intersección del talud con la solera. Y para el caso de los sectores de fondo de las balsas, se usa la espina de pez que termina en un conducto totalizador, también ranurado. Todos los conductos, como sectores existan, terminan en el punto más bajo del fondo de la balsa, a partir del cual se sacan, bien numerados al exterior.

Se diseña:

- Red circular (sectores 1 y 4), ejecutada al pie de los taludes interiores mediante tuberías corrugadas de doble pared ranurada de PVC Ø 110 mm, dispuestas en una zanja de 0,5 m x 0,5 m rellena de material granular.
- Red interior en espina de pez, (Drenes Secundarios), ejecutada en el fondo del vaso de la balsa, mediante una red secundaria constituida por tuberías corrugadas de doble pared ranurada de PVC Ø 75 mm, dispuestas en una zanja de 0,5 m x 0,5 m rellena de material granular. Y dos colectores principales (sectores 2 y 3), formado por una tubería corrugada

de doble pared ranurada de PVC Ø 110 mm, que terminan en el punto más bajo del fondo de la balsa.

La salida al exterior se realiza por el dispositivo de desagüe de fondo. La pendiente del fondo del vaso, será del 1 % hacia los puntos de evacuación de agua.

#### 1.7.4. Red de riego y sistemas de control

Se ha diseñado la red de riego mediante hidrantes multiusuarios con un máximo de 14 conexiones por hidrantes. En el “Anejo nº8: Cálculo de la red de riego” se detallan los cálculos realizados para obtener los diámetros de cada tramo, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

##### RED BALSA SOLANA

TRAMO	HIDR	LONG (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
SOL-A		44,795	880,95	873,66	7,285	10	161,07	400	1,65	880,75
SOL-B		911,586	874	869	11,95	10	31,70	250	0,83	878,83
SOL-B1	SOL-H01	21,456	881	875	17,95	10	3,22	63	1,34	878,09
SOL-C		105,432	881	839	53,95	10	28,48	140	2,38	874,87
SOL-C1	SOL-H02	124,444	839	840	52,95	10	0,99	63	0,41	874,47
SOL-D		103,667	839	810	82,95	10	27,48	140	2,30	871,25
SOL-D1	SOL-H03	5,412	810	810	82,95	10	2,47	63	1,03	871,14
SOL-E		56,232	810	787	105,95	16	25,01	140	2,42	868,84
SOL-E1	SOL-H04	248,008	787	769	123,95	16	3,73	63	1,80	851,80
SOL-F		222,867	787	801	91,95	16	21,28	140	2,06	861,91
SOL-F1	SOL-H05	5,082	801	802	90,95	16	1,90	63	0,92	861,82
SOL-G		217,212	801	797	95,95	16	19,38	125	2,36	851,60
SOL-G1	SOL-H06	4,133	797	797	95,95	16	4,86	63	2,34	851,12
SOL-H		384,545	797	772	120,95	16	14,52	110	2,28	831,43
SOL-H1	SOL-H07	432,493	772	709	183,95	16	1,77	63	0,85	824,76
SOL-I		42,759	772	776	116,95	16	12,75	110	2,00	829,70
SOL-I1	SOL-H08	3,560	776	775	117,95	16	3,37	63	1,62	829,50
SOL-J		117,321	776	768	124,95	16	9,38	90	2,21	822,18
SOL-J1	SOL-H09	3,830	768	767	125,95	16	2,80	63	1,35	822,03
SOL-K		182,007	768	752	140,95	16	6,58	75	2,22	807,08
SOL-K1	SOL-H10	5,464	752	754	138,95	16	5,02	63	2,42	806,40



TRAMO	HIDR	LONG (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
SOL-L		183,485	752	732	160,95	16	1,56	63	0,75	804,86
SOL-L1	SOL-H11	14,566	732	730	162,95	16	1,12	63	0,54	804,77
SOL-L2	SOL-H12	172,099	732	742	150,95	16	0,45	63	0,22	804,69
SOL-M		286,327	874	840	41,29	10	16,56	110	2,25	867,49
SOL-M1	SOL-H13	17,274	840	834	47,32	10	0,78	63	0,32	867,46
SOL-N		314,643	840	774	107,29	16	15,78	110	2,48	847,99
SOL-N1	SOL-H14	5,671	774	776	105,29	16	2,08	63	1,00	847,87
SOL-O		35,077	774	764	117,29	16	13,70	110	2,15	846,35
SOL-O1	SOL-H15	242,360	764	779	102,29	16	3,22	63	1,55	833,93
SOL-P		161,340	764	708	173,29	16	10,48	90	2,46	833,46
SOL-Q		182,091	708	710	171,29	16	5,40	75	1,82	823,30
SOL-Q1	SOL-H16	5,396	710	705	176,29	16	1,53	63	0,74	833,40
SOL-Q2	SOL-H17	309,318	710	697	184,29	16	3,87	63	1,86	800,44
SOL-R		76,620	708	705	176,29	16	5,08	63	2,45	823,72
SOL-R1	SOL-H18	3,700	705	705	176,29	16	1,61	63	0,78	823,67
SOL-R2	SOL-H19	301,872	705	711	170,29	16	3,46	63	1,67	805,82
SOL-S		312,922	874	843	37,95	10	112,82	315	1,86	878,31
SOL-S1	SOL-H20	8,611	843	846	34,95	10	0,86	63	0,36	878,29
SOL-T		298,194	843	802	78,95	10	111,96	315	1,85	876,02
SOL-T1	SOL-H21	6,112	802	805	75,95	10	2,45	63	1,18	875,83
SOL-U		203,939	802	798	82,95	10	109,51	315	1,81	874,52
SOL-V		115,903	798	788	92,95	10	4,17	63	1,73	867,85
SOL-V1	SOL-H22	2,932	788	788	92,95	10	2,00	63	0,83	867,81
SOL-V2	SOL-H23	150,760	788	780	100,95	10	2,17	63	0,90	865,50
SOL-W		510,639	788	769	101,95	16	105,34	315	2,02	869,37
SOL-W1	SOL-H24	4,663	769	770	100,95	16	2,48	63	1,19	869,23
SOL-X		86,799	769	740	130,95	16	102,86	315	1,97	868,53
SOL-X1	SOL-H25	4,059	741	741	130,95	16	1,82	63	0,88	868,47
SOL-Y		367,297	740	713	157,95	16	9,40	90	2,21	844,93
SOL-Y1	SOL-H26	114,273	713	710	160,95	16	3,05	63	1,47	839,69
SOL-Z		72,280	713	699	74,00	16	6,35	75	2,14	767,42
SOL-Z1	SOL-H27	4,047	700	700	74,00	16	1,54	63	0,74	767,38
SOL-Z2	SOL-H28	150,688	700	683	91,00	16	4,81	63	2,32	750,18
SOL-AA		392,123	741	743	128,95	16	91,65	315	1,76	865,54
SOL-AA1	SOL-H29	3,310	743	744	127,95	16	2,99	63	1,44	865,39
SOL-AB		724,997	743	755	116,95	16	88,66	315	1,70	860,36
SOL-AB1	SOL-H30	2,208	734	734	116,95	16	5,53	75	1,87	860,23
SOL-AC		1054,287	734	646	147,56	16	83,12	315	1,59	787,38

TRAMO	HIDR	LONG (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
SOL-AD		155,791	646	640	154,14	16	17,94	125	2,19	781,04
SOL-AD1	SOL-H31	5,012	640	640	154,14	16	2,37	63	1,14	780,90
SOL-AD2	SOL-H32	4,816	640	640	154,14	16	8,33	90	1,96	780,80
SOL-AE		361,849	636	640	150,14	16	7,24	75	2,45	744,70
SOL-AE1	SOL-H33	4,559	621	620	151,14	16	2,77	63	1,33	780,87
SOL-AE2	SOL-H34	83,261	621	636	135,14	16	4,47	63	2,16	736,47
SOL-AF		269,363	646	637	157,00	16	65,18	250	1,98	783,81
SOL-AF1	SOL-H35	5,008	637	636	158,00	16	12,18	110	1,92	783,62
SOL-AG		230,240	637	615	82,00	16	53,00	250	1,61	694,98
SOL-AH		163,417	615	604	93,00	16	15,70	110	2,47	684,96
SOL-AH1	SOL-H36	3,113	604	603	94,00	16	7,01	75	2,37	684,67
SOL-AI		242,453	595	605	83,00	16	8,68	90	2,04	671,66
SOL-AI1	SOL-H37	4,300	595	595	83,00	16	4,60	63	2,22	671,21
SOL-AI2	SOL-H38	361,648	602	595	90,00	16	4,08	63	1,97	641,96
SOL-AJ		142,689	615	602	95,00	16	37,30	180	2,19	691,40
SOL-AJ1	SOL-H39	295,605	602	611	86,00	16	11,27	110	1,77	682,05
SOL-AK		84,465	602	593	104,00	16	26,03	160	1,94	689,46
SOL-AK1	SOL-H40	7,919	593	594	103,00	16	14,27	110	2,24	689,06
SOL-AK2	SOL-H41	318,231	594	570	128,00	16	11,76	110	1,85	678,50

Tabla 13: Diámetros de cada tramo de la red de riego de la Balsa Solana

## RED Balsa LAS MAJADAS

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
MAJ-A		38,380	978	964	14	10	325,29	500	2,13	977,79
MAJ-B		457,200	964	946	32,00	10	46,53	180	2,36	965,78
MAJ-B1	MAJ-H01	2,401	946	945	33,00	10	0,51	63	0,21	965,78
MAJ-C		19,626	945	943	34,00	10	46,02	180	2,33	965,28
MAJ-C1	MAJ-H02	362,282	943	943	34,00	10	1,88	63	0,78	961,03
MAJ-D		120,047	943	929	48,00	10	44,14	180	2,23	962,44
MAJ-D1	MAJ-H03	2,327	929	929	48,00	10	1,97	63	0,82	962,41
MAJ-E		51,400	929	921	56,00	10	42,17	180	2,13	961,34
MAJ-E1	MAJ-H04	3,017	921	921	56,00	10	3,40	63	1,41	961,22
MAJ-F		126,492	921	925	52,00	10	38,77	160	2,48	957,02
MAJ-F1	MAJ-H05	4,031	925	927	50,00	10	1,66	63	0,69	956,98
MAJ-F2	MAJ-H06	171,541	925	939	38,00	10	2,16	63	0,90	954,36

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
MAJ-G		511,029	926	921	57,00	10	34,94	160	2,24	942,85
MAJ-G1	MAJ-H07	6,261	921	920	58,00	10	2,00	63	0,83	942,76
MAJ-H		307,004	921	881	97,00	10	32,94	160	2,11	935,28
MAJ-H1	MAJ-H08	2,610	881	881	97,00	10	5,43	63	2,25	935,03
MAJ-I		430,447	881	835	143,00	16	8,64	90	2,03	911,87
MAJ-I1	MAJ-H09	6,351	835	836	142,00	16	2,24	63	1,08	911,72
MAJ-J		255,107	835	758	77,00	16	6,41	75	2,16	814,96
MAJ-J1	MAJ-H10	198,366	758	730	105,00	16	0,45	75	0,15	814,88
MAJ-K		121,032	758	753	82,00	16	5,96	75	2,01	806,73
MAJ-K1	MAJ-H11	3,947	753	753	82,00	16	1,05	63	0,50	806,71
MAJ-L		204,589	753	752	83,00	16	4,91	63	1,66	797,29
MAJ-L1	MAJ-H12	4,346	752	752	83,00	16	3,01	63	1,45	797,09
MAJ-L2	MAJ-H13	160,154	752	790	45,00	16	1,90	63	0,92	794,44
MAJ-M		189,982	881	858	120,00	16	18,86	125	2,30	926,74
MAJ-N		94,583	858	852	126,00	16	11,69	110	1,84	923,52
MAJ-N1	MAJ-H14	2,343	852	854	124,00	16	2,69	63	1,30	923,44
MAJ-O		140,426	852	842	136,00	16	9,00	90	2,12	915,24
MAJ-O1	MAJ-H15	4,380	842	840	138,00	16	2,53	63	1,22	915,11
MAJ-P		359,993	842	773	69,00	16	6,47	75	2,18	813,17
MAJ-P1	MAJ-H16	3,225	773	773	69,00	16	0,68	63	0,33	813,16
MAJ-Q		130,456	773	772	70,00	16	5,79	75	1,96	804,80
MAJ-Q1	MAJ-H17	1,948	772	769	73,00	16	0,29	63	0,14	804,80
MAJ-R		70,937	772	764	78,00	16	5,50	75	1,86	800,70
MAJ-R1	MAJ-H18	1,839	764	764	78,00	16	0,67	63	0,32	800,69
MAJ-S		124,620	764	766	76,00	16	4,82	63	2,33	786,37
MAJ-S1	MAJ-H19	2,443	766	767	75,00	16	0,53	63	0,25	786,37
MAJ-T		106,325	766	754	88,00	16	4,30	63	2,07	776,66
MAJ-T1	MAJ-H20	4,178	754	753	89,00	16	0,22	63	0,11	776,66
MAJ-U		78,011	754	725	117,00	16	4,08	63	1,97	770,25
MAJ-U1	MAJ-H21	5,370	725	723	119,00	16	1,87	63	0,90	770,15
MAJ-U2	MAJ-H22	127,277	725	723	119,00	16	2,21	63	1,07	767,16
MAJ-V		125,839	858	843	135,00	16	7,17	75	2,42	914,35
MAJ-V1	MAJ-H23	5,749	843	844	134,00	16	2,83	63	1,37	914,12
MAJ-W		517,881	843	753	90,00	16	4,34	63	2,09	794,79
MAJ-W1	MAJ-H24	5,974	753	757	86,00	16	1,25	63	0,60	794,74
MAJ-X		361,226	753	693	150,00	16	3,10	63	1,49	777,69
MAJ-X1	MAJ-H25	3,101	693	693	150,00	16	1,22	63	0,59	777,67
MAJ-X2	MAJ-H26	390,956	693	719	124,00	16	1,87	63	0,90	770,91

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
MAJ-Y	MAJ-H27	527,946	964	925	53,00	10	0,64	63	0,26	977,08
MAJ-Z		208,302	964	913	65,00	10	278,12	500	1,82	976,95
BO-A		324,6	926	913	13	10	278,12	500	1,82	924,69

Tabla 14: Diámetros de cada tramo de la red de riego de la Balsa Las Majadas

## RED COMÚN DE LA Balsa LAS MAJADAS Y LA Balsa EXISTENTE

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
ME-A		489,955	942	880	127,49	16	278,12	500	2,11	974,02
ME-A1	ME-H01	74,465	880	909	98,49	16	3,94	63	1,90	968,30
ME-B		512,965	880	921	86,00	16	274,18	500	2,08	965,31
ME-C		732,265	921	847	160,00	16	105,25	315	2,02	957,94
ME-C1	ME-H02	59,316	847	833	174,00	16	1,16	63	0,56	957,55
ME-D		268,557	833	844	149,00	16	7,83	90	1,84	945,94
ME-D1	ME-H03	4,498	844	844	149,00	16	4,42	63	2,13	945,51
ME-D2	ME-H04	282,587	844	815	29,00	16	3,42	63	1,65	827,70
ME-E		845,727	848	737	111,00	16	96,26	315	1,84	840,88
ME-E1	ME-H05	11,308	739	736	114,00	16	3,87	63	1,87	840,04
ME-F		254,936	739	720	130,00	16	92,39	315	1,77	838,90
ME-F1	ME-H06	3,384	720	719	131,00	16	4,16	63	2,01	838,61
ME-G		135,565	720	710	140,00	16	88,22	315	1,69	837,94
ME-G1	ME-H07	92,937	710	702	148,00	16	3,97	63	1,91	830,71
ME-H		1108,966	710	627	163,00	16	84,25	63	1,61	782,84
ME-H1	ME-H08	5,741	627	626	164,00	16	6,73	75	2,27	782,35
ME-I		612,477	627	628	161,67	16	77,53	315	1,49	779,50
ME-I1	ME-H09	89,231	628	626	163,66	16	8,16	90	1,92	775,17
ME-J		148,398	628	632	157,59	16	69,36	315	1,33	778,85
ME-K		89,364	632	630	160,00	16	34,58	315	0,66	778,75
ME-K1	ME-H11	5,265	630	632	158,00	16	8,07	90	1,90	778,50
ME-L		197,831	630	644	145,51	16	26,51	315	0,51	778,63
ME-L1	ME-H12	5,000	644	647	142,51	16	2,49	63	1,20	778,47
ME-M		166,294	644	657	132,83	16	24,01	250	0,73	778,33
ME-M1	ME-H13	59,396	657	659	130,77	16	8,45	90	1,99	775,24
ME-N		367,865	657	735	55,00	16	15,56	250	0,47	778,05
ME-N1	ME-H14	180,923	735	745	44,74	16	5,82	75	1,37	773,58
ME-N2	ME-H15	297,207	735	756	33,51	16	9,73	90	2,29	757,56



TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
ME-O		38,457	632	630	160,00	16	34,79	180	2,04	778,01
ME-O1	ME-H10	3,951	630	630	160,00	16	3,78	63	1,82	777,73
ME-P		179,764	630	614	76,00	16	31,00	160	2,31	684,14
ME-P1	ME-H16	2,496	614	614	76,00	16	7,50	90	1,76	684,04
ME-Q		141,799	614	609	81,00	16	23,50	140	2,28	678,77
ME-Q1	ME-H17	151,485	609	610	80,00	16	9,21	90	2,16	669,42
ME-R		246,752	609	589	101,00	16	14,30	110	2,25	666,21
ME-R1	ME-H18	3,243	598	589	110,00	16	6,70	75	2,26	665,93
ME-R2	ME-H19	392,839	598	565	134,00	16	7,59	90	1,78	649,73
ME-S		543,403	921	850	157,00	16	168,93	400	2,01	961,37
ME-S1	ME-H20	113,585	850	851	156,00	16	3,94	63	1,90	952,65
ME-T		338,724	865	781	84,00	16	164,99	400	1,96	862,66
ME-T1	ME-H21	259,376	781	803	62,00	16	2,61	63	1,26	853,90
ME-U		64,352	788	780	92,00	16	162,37	400	1,93	862,23
ME-U1	ME-H22	327,514	781	750	123,00	16	2,94	63	1,42	848,27
ME-V		463,041	781	743	130,00	16	159,43	400	1,89	859,24
ME-V1	ME-H23	65,002	743	741	132,00	16	2,14	63	1,03	857,76
ME-W		127,855	743	730	143,00	16	157,29	400	1,87	858,43
ME-X		110,127	730	721	152,00	16	47,26	200	2,25	855,90
ME-X1	ME-H24	3,833	721	721	152,00	16	3,39	63	1,64	855,68
ME-Y		54,387	721	716	157,00	16	43,87	200	2,09	854,83
ME-Y1	ME-H25	3,399	716	715	158,00	16	3,31	63	1,59	854,64
ME-Z		376,004	716	693	23,00	16	40,56	180	2,38	704,83
ME-Z1	ME-H26	12,686	675	672	26,00	16	0,90	63	0,43	704,78
ME-AA		150,022	675	656	42,00	16	39,66	180	2,33	700,57
ME-AA1	ME-H27	2,923	656	655	43,00	16	1,23	63	0,59	700,55
ME-AB		72,222	656	650	48,00	16	38,43	180	2,26	698,64
ME-AB1	ME-H28	17,301	650	648	50,00	16	3,46	63	1,67	697,62
ME-AC		129,533	650	663	35,00	16	34,98	180	2,06	695,78
ME-AC1	ME-H29	4,038	663	665	33,00	16	4,80	63	2,32	695,32
ME-AD		570,713	663	622	76,00	16	30,17	160	2,25	678,17
ME-AD1	ME-H30	8,488	622	624	74,00	16	2,24	63	1,08	677,96
ME-AE		205,590	622	608	90,00	16	27,93	160	2,08	672,73
ME-AE1	ME-H31	6,036	608	606	92,00	16	5,33	75	1,80	672,41
ME-AF		567,661	608	581	117,00	16	22,60	140	2,19	652,84
ME-AF1	ME-H32	11,045	581	579	119,00	16	5,67	75	1,92	652,16
ME-AG		419,781	581	559	139,00	16	16,93	125	2,06	637,64
ME-AG1	ME-H33	5,396	559	559	139,00	16	3,11	63	1,50	637,38

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
ME-AG2	ME-H34	865,614	559	538	160,00	16	13,82	110	2,17	596,49
ME-AH		348,216	730	700	30,00	16	110,03	315	2,11	726,17
ME-AH1	ME-H35	7,521	700	698	32,00	16	2,01	63	0,97	726,02
ME-AI		177,546	700	718	12,00	16	108,02	315	2,07	724,28
ME-AI1	ME-H36	5,720	718	720	10,00	16	1,21	63	0,59	724,24
ME-AJ		193,056	718	717	13,00	16	106,81	315	2,05	722,28
ME-AJ1	ME-H37	4,189	717	720	10,00	16	1,43	63	0,69	722,24
ME-AK		633,497	717	707	23,00	16	105,38	315	2,02	715,89
ME-AK1	ME-H38	52,131	707	709	21,00	16	1,35	63	0,65	715,42
ME-AL		190,603	707	688	42,00	16	104,03	315	1,99	714,01
ME-AL1	ME-H39	4,919	688	687	43,00	16	3,75	63	1,81	713,67
ME-AM		136,533	688	648	82,00	16	100,28	315	1,92	712,76
ME-AN		161,597	648	643	87,00	16	17,65	125	2,15	706,40
ME-AN1	ME-H40	1,751	643	643	87,00	16	3,53	63	1,70	706,30
ME-AO		286,787	643	636	94,00	16	14,12	110	2,22	692,17
ME-AO1	ME-H41	226,630	636	636	94,00	16	5,12	63	2,47	662,86
ME-AO2	ME-H42	375,169	636	608	122,00	16	9,00	90	2,12	670,04
ME-AP		343,289	648	608	122,00	16	82,63	315	1,58	710,63
ME-AP1	ME-H43	4,155	608	609	121,00	16	6,26	75	2,12	710,32
ME-AP2	ME-H44	4,622	608	606	124,00	16	5,41	75	1,83	710,37
ME-AQ		139,319	608	587	143,00	16	70,95	250	2,16	708,45
ME-AQ1	ME-H45	6,297	587	587	143,00	16	3,13	63	1,51	708,14
ME-AR		93,642	587	580	150,00	16	16,02	125	1,95	705,41
ME-AR1	ME-H46	332,663	580	565	165,00	16	2,00	63	0,96	698,86
ME-AS		288,611	580	570	160,00	16	14,02	125	1,71	698,24
ME-AS1	ME-H47	2,736	570	570	160,00	16	1,64	63	0,79	698,20
ME-AT		323,797	570	557	13,00	16	12,38	125	1,51	563,73
ME-AT1	ME-H48	106,160	557	554	16,00	16	1,92	63	0,92	561,80
ME-AU		271,181	557	550	20,00	16	10,46	125	1,28	559,98
ME-AU1	ME-H49	2,489	550	550	20,00	16	5,35	75	1,81	559,84
ME-AU2	ME-H50	158,126	550	544	26,00	16	5,11	75	1,73	552,06
ME-AV		327,317	587	615	115,00	16	51,81	200	2,46	699,42
ME-AV1	ME-H51	5,334	615	615	115,00	16	6,70	75	2,26	698,96
ME-AW		188,429	615	626	104,00	16	45,10	200	2,15	695,48
ME-AX		355,218	626	640	90,00	16	21,22	140	2,06	684,51
ME-AX1	ME-H52	4,801	640	642	88,00	16	3,64	63	1,75	684,19
ME-AY		323,999	640	650	80,00	16	17,58	125	2,14	671,86
ME-AY1	ME-H53	1,877	650	650	80,00	16	5,23	75	1,77	671,76

TRAMO	HIDR	LONGITUD (m)	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM
ME-AY2	ME-H54	390,259	650	622	108,00	16	12,35	110	1,94	657,05
ME-AZ		225,837	626	611	119,00	16	23,88	140	2,32	686,64
ME-AZ1	ME-H55	9,926	611	610	120,00	16	8,60	90	2,02	686,11
ME-BA		680,603	611	582	148,00	16	15,29	110	2,40	647,04
ME-BA1	ME-H56	9,491	582	578	152,00	16	4,92	63	2,37	645,91
ME-BA2	ME-H57	344,977	582	566	164,00	16	10,36	90	2,44	620,08

Tabla 15: Diámetros de cada tramo de la red de riego común de la Balsa Las Majadas y Balsa existente

## RED DEPÓSITO METÁLICO 1

TRAMO	HIDRANTE	LONGITUD	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM.
D1-A	D1-H1	50,0	682,15	675,61	7	10	1,53	40	1,57	682,15

Tabla 16: Diámetros de cada tramo de la red de riego del depósito 1

## RED DEPÓSITO METÁLICO 2

TRAMO	HIDRANTE	LONGITUD	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM.
D2-A	D2-H1	510,0	642,00	636,51	5	10	4,49	90	0,91	642,00

Tabla 17: Diámetros de cada tramo de la red de riego del depósito 2

Se plantea la instalación de un contador de agua homologado en la tubería que surge de la toma antes de la llegada a las balsas, colocado en una arqueta, este sistema permitirá saber el agua que finalmente se ha consumido a lo largo de la campaña de riego. Además de un contador ubicado a la entrada de cada hidrante, con el fin de conocer los consumos.

## RED DEPÓSITO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

TRAMO	HIDRANTE	LONGITUD	COTA INICIAL	COTA FINAL	P. EST. (mca)	PN	Q (l/s)	DN	V (m/s)	COTA PIEZOM.
D3-A	D3-H1	63,92	1014	1003	10,5	10	4,88	63	2,02	1.008,46

Tabla 18: Diámetros de la red del depósito de nueva construcción

### 1.7.5. Hidrante multiusuario

El proyecto completo abarca la instalación de 128 hidrantes multiusuarios. Cada hidrante se compondrá de los siguientes elementos:

- Válvula hidráulica.
- Ventosa trifuncional
- Colector de entrada
- Válvula de esfera para cada toma.
- Contador para cada hidrante, con emisor de pulsos para la automatización de lectura.
- Electroválvula
- Programador con solenoide.

Todos estos elementos irán en arqueta cerrada con candado y solo accesibles al personal responsable del mantenimiento de la red de riego.

### 1.7.6. Red terciaria

Desde los hidrantes multiusuarios partirán las tuberías de la red terciaria. Estas tuberías irán enterradas desde la salida del hidrante hasta la entrada de la parcela en cuestión, donde saldrá a la superficie y se instalará la red de tuberías en parcela para realizar el riego por goteo. A parte de las propias tuberías, no se realizará ninguna otra obra ni instalación en la parcela.

Todas las tuberías terciarias serán de DN 32 y de polietileno.

### 1.7.7. Instalaciones de riego en parcela

El riego en parcela será por goteo. No será necesaria la construcción ni instalación de ningún depósito en las parcelas. Únicamente se instalarán las líneas de goteros.

### 1.7.8. Sistema de control volumétrico

Se plantea la instalación de un contador de agua homologado en cada tubería que surge de la toma antes de la llegada a las balsas o depósito, colocado en una arqueta, este sistema permitirá



saber el agua que finalmente se ha consumido a lo largo de la campaña de riego. Además de un contador ubicado a la salida de las balsas, con el fin de poder detectar posibles pérdidas en ella.

### 1.7.9. Desmantelamiento de riego tradicional

Dado que la red de riego tradicional existente es una red de acequias en tierra, no será necesario proceder al desmantelamiento de ella.

En cuanto a las tuberías de particulares existentes, los propios propietarios retirarán las tuberías hasta sus parcelas y este material será el que utilizarán para instalar la red terciaria.

## 1.8. Accesos

El acceso a la Basa Solana se realiza mediante un camino existente que parte de la carretera EX-213 que une Barrado y Cabrero, en la margen izquierda del P.K. 14+470. Tras recorrer 1.293 m, nos encontraremos con la zona de ubicación de la balsa:

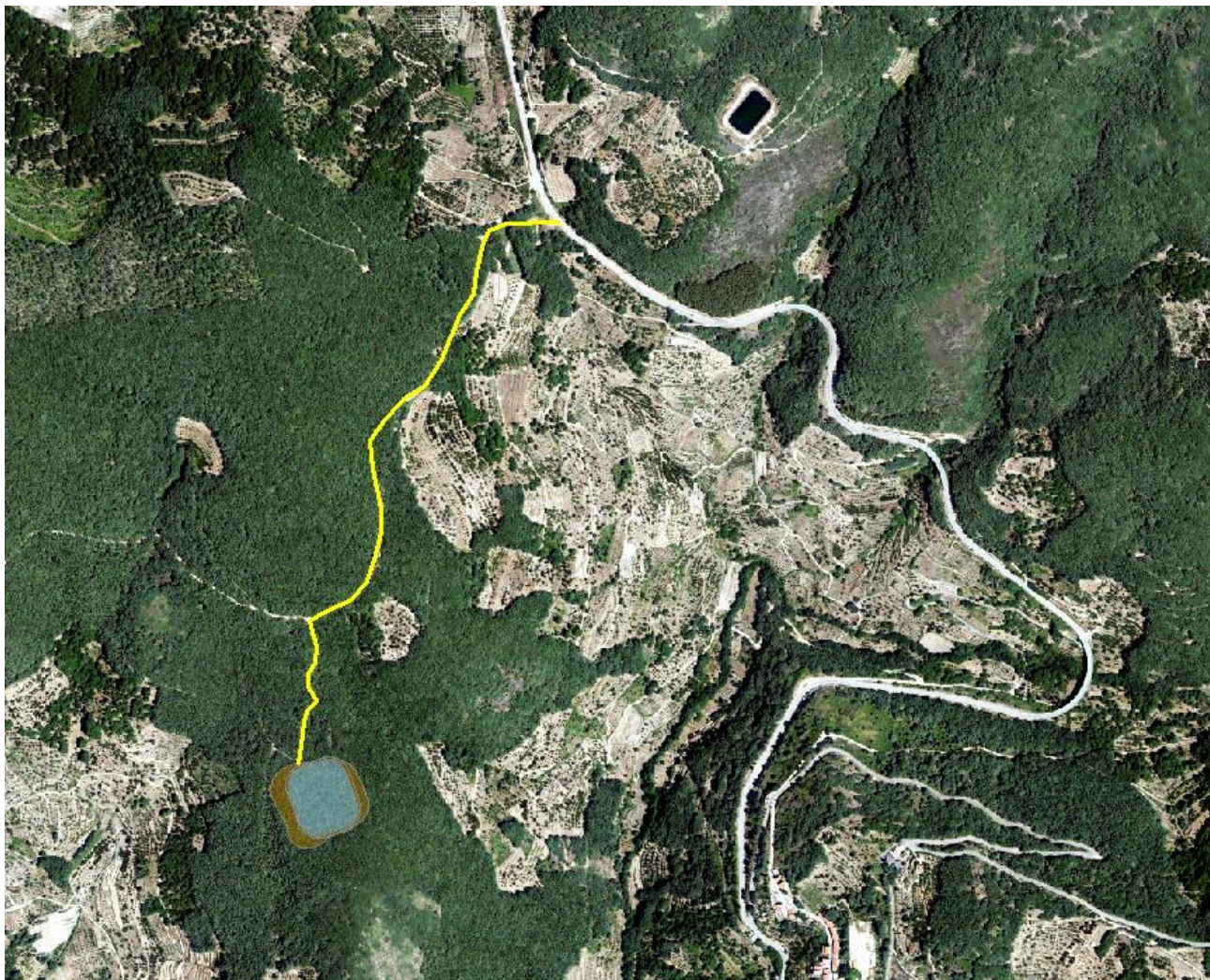


Figura 9: Acceso a la balsa Solana

En cuanto a la Balsa Las Majadas, su acceso también se realiza por un camino existente. En este caso, el camino parte de la carretera que une Barrado con la CC-139. Desde ese punto se transcurre 914 m por él, pasando por la balsa existente, en ese punto estará la zona de la balsa.

En cuanto al depósito de nueva construcción, se accede desde un camino existente que nace de la carretera CC-139 que une Garganta la Olla con Piornal. Tras recorrer 543 m, estará la zona de ubicación del depósito.





Figura 10: Camino de acceso a la Balsa existente, Balsa Las Majadas y al depósito de nueva construcción

## 1.9. Servicios afectados

### 1.9.1. Cruces de tuberías en dominio público hidráulico

Para abordar los distintos cruzamientos previstos en los distintos arroyos y gargantas con las conducciones de distribución de agua, se plantea una actuación análoga en cada uno de los puntos singulares. Ejecutando una arqueta de registro en el borde exterior de la zona de servidumbre (zona de policía), en ambos márgenes del cauce. Colocando posteriormente la canalización dentro de otra tubería de mayor sección, embutida en hormigón en masa, con un espesor mínimo de 0,50 m, sobre la generatriz exterior de mayor cota del tubo, y rellenando el resto con material seleccionado, con una profundidad mínima de un metro por encima de la generatriz más alta de la tubería exterior. Ambas arquetas irán previstas de válvulas de corte,

para que en caso de necesidad se pueda aislar el tramo de tubería que cruza el D.P.H., así como la zona de servidumbre.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe subrayar que en cada caso la sección de la tubería será diferente, dependiendo directamente del caudal a derivar, al igual que la longitud de cruce y los movimientos de tierra, que podrán sufrir variaciones en atención a las características del tramo del cauce a atravesar y la orografía del terreno.

A continuación, se describen las características de cada uno de los cruces.

Nº Cruce	Tramo Tub.	Cauce	Coordenadas		L (m)	Ø Tubería (mm)	
			X	Y		Tub.	>Sección
1	SOL-H	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	254299	4442450	5	110	140
2	Llenado	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	254222	4442270	4	110	140
3	Llenado	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	254107	4442230	2	110	140
4	SOL-K	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	254544	4442240	6	75	110
5	Terciaria	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	254389	4442050	5	-	-
6	MAJ-L	Garganta del Obispo	255219	4441810	16	63	90
7	Terciaria	Garganta del Obispo	253974	4441250	12	-	-
8	ME-I	Garganta del Obispo	253028	4439850	20	200	315
9	Terciaria	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	252489	4440702	5	-	-
10	SOL-AK2	Arroyo innominado de la Garganta del Obispo	251223	4440490	5	110	140
11	Llenado	Arroyo de las Cañas	256046	4441300	4	90	160
12	ME-AG2	Arroyo innominado del Arroyo la Gargolezna	253569	4438420	7	90	160



**Tabla 19: Características del cruce**

Con el fin de evitar afecciones sobre el régimen de caudales y la calidad de las aguas, la ejecución específica de los distintos cruces se realizará en el menor tiempo posible y en época estival.

### 1.9.2. Infraestructuras viarias

Se producirán los siguientes cruces con las siguientes infraestructuras viarias, que se resolverán mediante hincas bajo la respectiva carretera:

CRUCE	CARRETERA	TRAMO	LONG. (m)	COOR. X	COOR. Y	COTA	Ø Conducc. (mm)	> Sección (mm)
1	EX-213	Llenado	12	254349	4442550	791	110	140
2	EX-213	MAJ-W	12	254243	4441350	773	75	110
3	EX-213	MAJ-P	12	254525	4440945	780	75	110
4	EX-213	ME-E	12	254305	4440488	776	315	400
5	EX-213	ME-V	8	254837	4439594	749	400	450
6	Carretera local	MAJ-W	8	254511	4441384	845	63	90
7	Carretera local	MAJ-I	8	254918	4441409	890	90	140
8	CC-139	Llenado	8	256596	4440705	1043	90	160
9	Acceso a Arroyomolinos	ME-AZ	6	252877	4439583	615	140	200

**Tabla 20: Cruce de tubería por infraestructuras.**

Todas estas conexiones están valoradas en el presupuesto de la obra.

### 1.9.3. Carreteras convencionales de caminos

No se observan cruces en caminos públicos sin asfaltar, en tal caso se realizará el cruce protegiendo los tubos con hormigón y reponiendo las capas de firme que tengan cada uno de los caminos afectados.

Las cunetas y pasos de entrada a finca que se deterioren durante la ejecución de las obras se repondrán en las mismas condiciones que estén antes del inicio.

## 1.10. Residuos generados

Los principales residuos no peligrosos que se generarán durante la fase de obras serán los excedentes de la excavación de las zanjas y de las balsas. Dicho material se utilizará en la obra de acondicionamiento de las balsas y en zonas con déficit dentro de la misma obra, por lo que no será necesario la instalación de vertederos.

Con anterioridad a cualquier tipo de excavación se procederá al desbroce del terreno, retirando la tierra vegetal, para ser utilizada en las posteriores labores de restauración en los lugares indicados anteriormente.

Otros residuos que pueden originarse durante la ejecución de las obras serán plásticos, maderas, sobrantes de tuberías, etc. Se habilitará una zona donde se separen estos residuos para una correcta gestión de los mismos. Los residuos tóxicos y peligrosos que previsiblemente se generarán durante la ejecución de las obras corresponden a lubricantes y combustibles para la maquinaria, desencofrantes, etc y sus envases.

Tendrán la consideración de residuos tóxicos y peligrosos los suelos contaminados como consecuencia de derrames accidentales de productos y residuos tóxicos y peligrosos durante las obras. Igualmente se separará una zona habilitada y serán tratados por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

El proyecto de ejecución de la modernización incluye un Estudio de Gestión de los residuos de Construcción y Demolición, según lo descrito en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este estudio se adecuará igualmente a lo especificado en el Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Este estudio debe incluir lo siguiente:

- **Memoria** de la Obra, en la que se incluya las características, identificación de los residuos que se van a generar (según la *Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la*

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en adelante Decisión 2014/955/UE).

- Una **estimación** de la **cantidad**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la “DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicado en el DOUE”, a partir de ahora **Decisión (2014/955/UE)**.
- Las **medidas genéricas** que se adoptarán para la prevención de residuos en la obra objeto de este estudio.
- Las operaciones de **reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la **separación** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
- Los **planos** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las **prescripciones** del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del **coste** previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Los residuos que se generarán son, por un lado, los inertes propios de las obras y por otro lado residuos generados por la maquinaria y elementos auxiliares de la obra.

#### A.1.: RCDs Nivel I

02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca		
02 01 07	Residuos de la silvicultura	



JUNTA DE EXTREMADURA



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

X	02 02 01	Restos vegetales
---	----------	------------------

<b>17 05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</b>		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

## A.2.: RCDs Nivel II

### RCD: Naturaleza no pétreo

<b>15 01. Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</b>		
	15 01 01	Envases de papel y cartón
X	15 01 02	Envases de plástico
X	15 01 03	Envases de madera
	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
<b>17 02. Madera, vidrio y plástico</b>		
	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
<b>17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

### RCD: Naturaleza pétreo

<b>01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos</b>		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>		
X	17 01 01	Hormigón
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06



**17 09. Otros residuos de construcción y demolición**

17 09 04	RDCs mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	--

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07*	Filtros de aceite
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12
16 06 01	Baterías de plomo
16 06 03	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
17 01 06	Mezcla o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas
17 02 04	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
X 20 03 01	Residuos sólidos urbanos

Los destinos de los residuos analizados son los siguientes:

- **17 05 04. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03**, son las tierras y pétreos procedentes de la excavación, que serán reutilizadas en su totalidad en las diferentes unidades de obra de relleno de irregularidades y acopiados en diferentes parcelas aledañas tal y como se desarrolla en el presente documento. siendo tierras competentes para ello.
- **02 01 03. Restos vegetales de desbroce**. Son los residuos estimados procedentes de los restos de poda, desbroce... Serán recogidos y tratados por una empresa autorizada.
- **17 04 05. Hierro y acero**. Los despuntes de acero y sobrantes de estructuras de las estructuras colocadas serán retirados por gestor autorizado.
- **15 01 03 Residuos de envases de madera de pallets** y auxiliares de embalajes de equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- **15 01 02 Residuos de envases de plástico** procedentes especialmente del embalaje de equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- **17 01 01 Hormigón**. Procedentes de sobrantes Serán acopiados y retirados por gestor autorizado.
- **20 03 01 Mezclas de residuos municipales**, serán recogidos por el gestor autorizado correspondiente y trasladados al vertedero debidamente.

A continuación, se detallan algunos gestores autorizados para el tratamiento y eliminación de los residuos producidos durante la ejecución de los trabajos incluidos en el presente proyecto:

GESTOR	TRATAMIENTOS	RESIDUOS
<b>BIOTRAN</b> C/PEDRO HENLEIN, 45 POL.IND. SEPES 10600 Plasencia (Cáceres) B47411905/EX/U-71 927425327 / 927426031	Recogida , transporte y almacenamiento.	Todo tipo de residuos
<b>ARAPLASA DE RESIDUOS SA</b> Borrego, 2, 10600 Plasencia (Cáceres) NIMA:1004211272 649050579	Recogida y gestión	R.C.D Hormigón (17 01 07) Mezclas de hormigón (17 01 07)
<b>INTERLUN SL</b> Pol. Ind. Las Capellanías, Trav. D- nº 16 10005 Cáceres B10129112/EX/U-37	Transporte, recogida y gestión	Metales (17 04 05) Env. Papel y Cartón (15 01 01) Env. Plásticos (15 01 02) Env. Madera (15 01 03)

GESTOR	TRATAMIENTOS	RESIDUOS
NIMA: 1003010208 927230704 / 927230712		

Tabla 21. Gestores autorizados de residuos. Fuente: Junta de Extremadura

### 1.10.1. Reutilización de tierras

Se reutilizarán la totalidad de las tierras y pétreos procedentes de la excavación la obra, de manera que se utilizarán para los siguientes cometidos:

- Relleno de zanjas, se rellenarán las zanjas excavadas para la colocación de la tubería con las mismas tierras excavadas y compactadas.
- Compensación en caminos: Se utilizarán para habilitar y rellenar los caminos correspondientes a las zonas de paso las tierras sobrantes procedentes de la excavación de las balsas.
- Acopiar en zonas autorizadas y extender en parcelas aledañas: Por último, con los excedentes de las tierras que no se puedan utilizar para el relleno o la compensación del talud, se extenderán sobre las parcelas aledañas previa autorización tanto de la autoridad municipal como del propietario de la misma. Se prevé que serán extendidas 44.020,26 m<sup>3</sup> de tierras sobrantes.

Es decir, estas tierras son las procedentes de la excavación de las balsas, que no puedan ser empleadas para restauración, relleno de zanjas, arreglo de caminos o compensación de tierras. Son en su mayor parte restos de roca granítica procedentes de los trabajos de voladura, serán extendidas en una superficie de aproximadamente **8,8475 hectáreas, al oeste de la balsa Las Majadas**, concretamente en las parcelas: 63 y 186 del polígono 4.

La capa de tierra vegetal será retirada inicialmente para poder acopiar y extender sobre el relleno de material sobrante con el fin de restaurar la zona con dicho material.

### 1.10.2. Instalaciones auxiliares

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra, de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización, es recomendable la **clasificación en origen**

de los residuos, mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.

Los residuos generados deben separarse en las siguientes fracciones:

- Tierras y materiales pétreos procedentes de la excavación, reutilizables en la propia obra.
- Metales, hierros y aceros procedentes de la sustitución y/o reparación de las estructuras metálicas y otros restos metálicos.
- Maderas procedentes de encofrados, palets, etc.
- Plásticos procedentes de embalajes, retráctilado de palets, bidones, etc.
- Residuos peligrosos: todos aquellos que vayan etiquetados con alguno de los pictogramas de peligrosidad. Tendrán un tratamiento específico.

Los contenedores necesarios para la separación y almacenamiento de los residuos generados se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista.

Los contenedores se seleccionarán en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista de los mismos. En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de demoliciones, saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

Para la correcta separación y segregación de los residuos se seguirán las siguientes pautas:

- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan



Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en capacidad, evitando en todo caso la sobrecarga de los mismos por encima de sus capacidades límite.

- La zona de obra destinada al almacenaje de residuos quedará convenientemente señalizada y para cada fracción se dispondrá un cartel que indique el tipo de residuo que recoge.
- Se acopiarán y protegerán aquellos residuos que puedan ser reutilizados posteriormente en la propia obra.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- La zona de acopio para los residuos peligrosos habrá de estar suficientemente separada de la de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos peligrosos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que sus procesos de reciclado son diferentes.
- No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Todos los residuos se transportarán en contenedores o recipientes cerrados o cubiertos.
- El contratista (poseedor de los residuos) está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la **cantidad prevista** de generación para el total de la obra **supere** las cantidades citadas.

Además, según el artículo 30.2 de la “Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular” que cita lo siguiente:

*“A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, **las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso.** Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.”*

Por lo tanto, en base a lo expuesto anteriormente el poseedor de RCD's (Contratista) tendrá la obligación de separación IN-SITU en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados, repartidos en los dos puntos limpios que se van a instalar.

Cada punto limpio dispondrá de:

- 5 contenedores/bateas de 6 m<sup>3</sup>.
  - i. Contenedor para Residuos vegetales.
  - ii. Contenedor para Envases de madera
  - iii. Contenedor para Envases de plástico
  - iv. Contenedor para Hierro y acero.
  - v. Contenedor para Hormigón.
- 1 contenedor de 800 litros 0,8 m<sup>3</sup> de Residuos Sólidos Urbanos.
  - i. Contenedor de Residuos Sólidos urbanos R.S.U. (Recogida mensual).
- 3 bidones de 200 litros para residuos peligrosos
  - i. Bidón para absorbentes
  - ii. Bidón para envases metálicos
  - iii. Bidón para envases contaminados

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Es por ello por lo que debe definir en la zona de obra un punto de almacenaje, un punto limpio y un vertedero próximo a la ejecución de la obra.

## 1.11. Justificación del volumen de agua solicitado

El cultivo principal que está presente en la superficie gestionada por la Comunidad de Regantes de Barrado, se trata del cerezo.

Para calcular las necesidades del cultivo, se aplicará el coeficiente de cultivo del cerezo para obtener la evapotranspiración en función de dicho cultivo. En la tabla 9 se detallan los coeficientes de cultivo  $K_c$ , según los valores recomendados por la *ORDEN de 27 de abril de 2001, por la que se aprueba la Norma Técnica Específica en Producción Integrada de Cerezo en la Comunidad Autónoma de Extremadura*.

MES	$K_c$
Octubre	0,3
Noviembre	0,0
Diciembre	0,0
Enero	0,0
Febrero	0,0
Marzo	0,0
Abril	0,4
Mayo	0,5
Junio	0,9
Julio	1,0
Agosto	1,0
Septiembre	0,7

Tabla 22: Coeficiente de cultivo del cerezo

La estimación de las necesidades netas de agua en riego localizado tiene mayor importancia que en otros sistemas de riego, ya que es muy limitado el papel del suelo como almacén o reserva de agua. Esta estimación se hace por los mismos procedimientos empleados en los demás sistemas, pero se aplican después unos coeficientes correctores.

Cuando el agua se aplica en toda la superficie a regar, las necesidades netas vienen dadas por la ecuación:

$$N_N = ET_c - P_e - \text{Aporte capilar} - \text{Variación almacenamiento}$$

A efectos de diseño, el aporte capilar y la variación de almacenamiento no se tendrán en cuenta. En el primer caso, se puede considerar si la zona tiene el nivel freático elevado, extremo que se

dará en circunstancias muy concretas en el área de estudio y por lo tanto no sería representativa. En cuanto a la variación de almacenamiento tampoco se tienen en consideración al ser un suelo franco-arenoso que no tiene una marcada capacidad de retención de agua como pueda ser un suelo arcilloso.

Sin embargo, las aportaciones por precipitación efectiva sí que es necesario a tenerlas en cuenta, ya que las lluvias o tormentas de verano, si bien no aportan una cantidad de agua abundante, sí que provocan la refrigeración general del medio ambiente, disminuyendo por unos días la evapotranspiración máxima y ralentizando el tiempo para alcanzar su cota máxima en los días siguientes a la lluvia.

En primer lugar, se calcularán las necesidades netas del cultivo mediante una serie de coeficientes correctores para luego calcular las necesidades totales.

El efecto de la localización y la alta frecuencia de aplicación suponen, con respecto a otros sistemas de riego, una disminución de la evaporación y un aumento de la transpiración. El balance de necesidades netas será menor en plantaciones jóvenes de frutales y en marcos grandes de plantación, mientras que no habrá diferencia apreciable en cultivos hortícola con gran densidad de plantas. En cualquier caso, las necesidades netas se corrigen mediante los siguientes coeficientes correctores:

$$ET_C = ET_O \cdot K_L \cdot K_r \cdot K_a$$

Kl = Coeficiente corrector por localización

Kr = Coeficiente corrector por variación climática

Ka = Coeficiente corrector por advección

#### A) Corrección por efecto de localización:

Esta corrección se basa en la fracción de área sombreada por el cultivo a la que se denomina A, y se define como la fracción de la superficie del suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía en el solsticio de verano, respecto a la superficie total. A efectos prácticos se puede



hacer coincidir la superficie sombreada con la proyección sobre el terreno del perímetro de la cubierta vegetal.

Para calcular la superficie sombreada, se debe conocer el marco de plantación y el radio de la copa.

La fracción de área sombreada es:

$$A = \frac{\pi \cdot r^2}{a \cdot b}$$

Siendo:

R: Radio aéreo de la planta, en m.

a: separación entre plantas consecutivas en una misma fila, en m.

b: separación entre filas de plantas, en m.

a x b: marco de plantación, en m<sup>2</sup>.

$$A = \frac{\pi \cdot 2^2}{5 \cdot 5} = 0,50 \text{ m}^2$$

Una vez obtenido la fracción de área sombreada se puede obtener el valor medio de K<sub>L</sub>, que será el valor medio de los propuestos a continuación:

- Aljibury et al.:

$$K_L = 1,34 \cdot A = 0,674$$

- Decroix:

$$K_L = 0,1 + A = 0,60$$

- Hoare et al.:

$$K_L = A + 0,5 \cdot (1 - A) = 0,751$$

- Keller:

$$K_L = A + 0,15 \cdot (1 - A) = 0,577$$

De estos valores, el valor medio es:  $K_L = 0,64$

### B) Corrección por variación climática:

Los valores de Etc corresponden a la media de los valores climáticos de un determinado número de años, lo que implica que las necesidades calculadas son insuficientes en la mitad de ese periodo. Como en riego localizado se puede aplicar con mucha exactitud la cantidad de agua necesaria, conviene mejorar esas necesidades en un 10-20 %, por lo que  $K_R = 1,1$

### C) Corrección por advección:

Los efectos del movimiento de aire por advección, mencionados anteriormente tienen un efecto considerable en el microclima que afecta al cultivo, ya que este microclima depende, además del propio cultivo, de la extensión de la superficie regada y de las características de los terrenos colindantes. En caso de parcelas pequeñas, el microclima del cultivo será muy distinto según esté rodeado de una masa verde o de un terreno sin cultivar, lo que origina un aire más caliente en el segundo caso. Por consiguiente, el coeficiente  $K_a$  vendrá en función de la naturaleza del cultivo y del tamaño de la superficie regada. Se toma como superficie regada, no sólo la parcela considerada, sino también las que la rodean que también estén regadas.

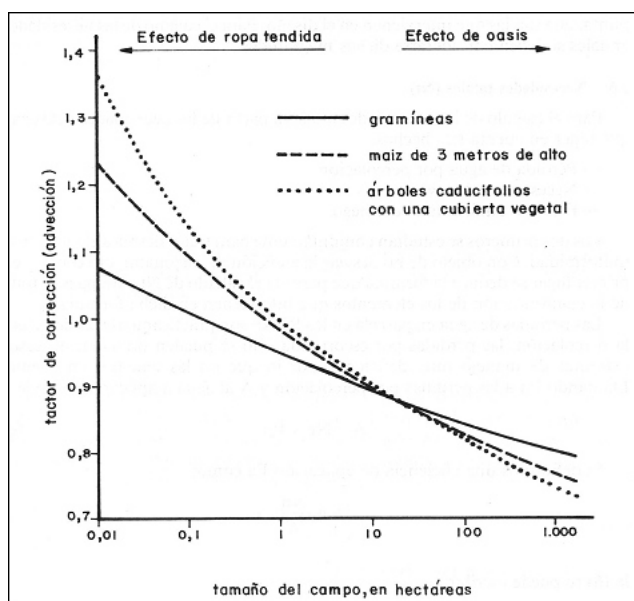


Figura 11: Factor de corrección por advección

En el caso objeto de este proyecto, la superficie total, resultado de la totalidad de las parcelas inscritas en la Comunidad de Regantes de Jerte, es una gran superficie. Por tanto, hay que considerar que esta superficie actúa como “efecto oasis”. Consultando la tabla correspondiente, el **factor de corrección es de 0,7**.

Aplicando estos coeficientes, se obtienen las necesidades del cultivo:

MES	ET <sub>o</sub>	K <sub>c</sub>	K <sub>L</sub>	K <sub>R</sub>	K <sub>AD</sub>	ET <sub>c</sub>
Octubre	116,96	0,3	0,651	1,1	0,7	17,59
Noviembre	67,39	0	0,651	1,1	0,7	0,00
Diciembre	36,88	0	0,651	1,1	0,7	0,00
Enero	29,87	0	0,651	1,1	0,7	0,00
Febrero	33,95	0	0,651	1,1	0,7	0,00
Marzo	48,30	0	0,651	1,1	0,7	0,00
Abril	80,84	0,4	0,651	1,1	0,7	16,21
Mayo	99,27	0,5	0,651	1,1	0,7	24,88
Junio	136,24	0,9	0,651	1,1	0,7	61,46
Julio	171,31	1	0,651	1,1	0,7	85,87
Agosto	190,45	1	0,651	1,1	0,7	95,47
Septiembre	172,25	0,7	0,651	1,1	0,7	60,44

Tabla 23: Necesidades del cultivo

El máximo de necesidad hídrica para el cultivo del cerezo se da en el mes de agosto, con una necesidad total de 95,47 l/m<sup>2</sup>.

Para determinar el riego a suministrar al cultivo, hay que tener en cuenta la precipitación efectiva de la zona, de modo que:

$$N_N = ET_C - P_E$$

MES	ET <sub>c</sub>	P <sub>e</sub>	NN
Octubre	17,59	28,92	0,00
Noviembre	0,00	94,54	0,00
Diciembre	0,00	80,32	0,00
Enero	0,00	80,39	0,00
Febrero	0,00	71,24	0,00
Marzo	0,00	63,96	0,00

Abril	16,21	72,24	0,00
Mayo	24,88	57,75	0,00
Junio	61,46	31,06	30,40
Julio	85,87	9,07	76,80
Agosto	95,47	3,29	92,18
Septiembre	60,44	6,41	54,03
<b>TOTAL</b>	<b>361,93</b>	<b>599,19</b>	<b>253,41</b>

Tabla 24: Necesidades netas del cultivo

Las necesidades totales son mayores que las necesidades netas, ya que es preciso aportar cantidades adicionales para compensar las pérdidas causadas por percolación profunda, por salinidad y por uniformidad de riego. De modo que las necesidades totales se obtienen mediante la siguiente expresión:

$$N_T = \frac{N_N}{(1 - K) \cdot CU}$$

Obteniendo K del valor más alto obtenido por estas dos relaciones:

$$K = 1 - E_a$$

$$K = R_L$$

Donde:

$N_T$  = Necesidades totales

$N_N$  = Necesidades netas

CU = Coeficiente de uniformidad

$E_a$  = Eficiencia de aplicación

$R_L$  = requerimiento de lavado

Teniendo en cuenta estos hechos podemos calcular las necesidades totales mediante la fórmula siguiente, dependiendo que se trate de riego por goteo o por aspersión. En el caso de este proyecto, al ser riego por goteo, se calcularán las necesidades totales de la siguiente manera:



Para calcular la Eficiencia de aplicación (Ea) hay que remitirse a la tabla proporcionada por Séller, según esta, la parcela en cuestión tiene un clima árido con textura arenosa-franca y por lo tanto la Eficiencia de aplicación vale 0,95 con profundidad de raíces >1,50m:

$$K = 1 - 0,95 = 0,05$$

Para el cálculo de las necesidades de lavado en riego por goteo se tiene la siguiente fórmula:

$$LR = \frac{CEi}{2 \cdot CEe}$$

Donde:

CEi: Conductividad eléctrica del agua de riego;

$$CEi = 0,8 \text{ mmhos/cm.}$$

CEe: Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo para el cerezo y una producción del 100%.

$$CEe = 2 \text{ mmhos/cm.}$$

$$LR = \frac{0,8}{2 \cdot 2} = 0,2$$

En este caso, para el cerezo se elige la constante derivada de la eficiencia de aplicación, Ea= 0,05. La razón para obviar las necesidades de lavado es la poca cantidad de sales que contienen estas aguas y que supondrían un cálculo de necesidades ponderado de forma excesiva

Para el cálculo de la CU, se toma el valor de 0,90 según la siguiente tabla de valores recomendados en riego localizado:

Emisor	Emisores por planta	Topografía y pendiente (i)	CU
Gotosos espaciados más de 1 m	Más de 3	Uniforme (i<2%)	0,90-0,95
		Uniforme (i>2%) u ondulada	0,85-0,90
	Menos de 3	Uniforme (i<2%)	0,85-0,90
		Uniforme (i>2%) u ondulada	0,80-0,90
Gotosos espaciados menos de 1 m, mangueras y cintas de exudación		Uniforme (i<2%)	0,80-0,90
		Uniforme (i>2%) u ondulada	0,70-0,85
Difusores y microaspersores		Uniforme (i<2%)	0,90-0,95
		Uniforme (i>2%) u ondulada	0,85-0,90

Tabla 25: Determinación de CU

Por tanto, para calcular las necesidades totales de riego del cerezo serían:

MES	NB
Octubre	0,00
Noviembre	0,00
Diciembre	0,00
Enero	0,00
Febrero	0,00
Marzo	0,00
Abril	0,00
Mayo	0,00
Junio	33,78
Julio	85,33
Agosto	102,43
Septiembre	60,03
<b>TOTAL</b>	<b>281,57</b>

Tabla 26: Necesidades totales mensuales

Obteniendo unas necesidades totales de:

$$N_T = 281,57 \frac{mm}{año} = 2.815,70 \frac{m^3}{ha \cdot año}$$

Los riegos que se han aplicado históricamente son deficitarios, debido a una simple adaptación de las necesidades a los recursos disponibles. Por ello, resulta excesivo aplicar esta cantidad de

agua por unidad de cerezo, además de que cada vez el recurso de agua es más limitado, por lo cual se debe tomar conciencia de un uso racional del mismo.

Por ejemplo, debido a la falta de automatismos, es común abrir las tuberías de riego y cerrarlas al día siguiente o a los dos días. Por tanto, se aplicaba 24 o 48 horas seguidas un caudal continuo de 4 l/h en el mejor de los casos, pues existen muchos goteros de 70 l/h. Se estarían aplicando entre 96 y 3456 litros de forma continua, perdiéndose por percolación la mayor parte del caudal aplicado y realizando un riego deficiente con un consumo de agua excesivo. Este procedimiento puede repetirse cada 7-10 días.

Por ello, se opta por realizar un cálculo en base a las características edáficas de la zona, que son suelos franco-arenosos con una capacidad de retención de agua media-baja y una tasa de infiltración alta que provoca una rápida pérdida del agua útil por percolación. El tipo de riego a realizar en este tipo de suelos consiste en riegos cortos y frecuentes, para evitar esa pérdida por percolación.

Dicho esto, se va a calcular las necesidades de riego con las siguientes características:

- Caudal emisor: 4 l/h
- Tiempo riego día: 1 hora
- Caudal aplicado por individuo: 4 litros
- Nº de plantas: 1200 cerezos/ha
- Intervalo entre riegos: Diario durante 4 meses (junio-septiembre)

Las necesidades en cada riego serán las siguientes:

$$1200 \frac{\text{cerezos}}{\text{ha}} \cdot 4 \frac{\text{litros}}{\text{cerezo} \cdot \text{día}} = 4.800 \frac{\text{litros}}{\text{ha} \cdot \text{día}}$$
$$4.800 \frac{\text{litros}}{\text{ha} \cdot \text{día}} \cdot 122 \frac{\text{días riego}}{\text{año}} = 585.600 \frac{\text{litros}}{\text{ha} \cdot \text{año}} = 585,6 \frac{\text{m}^3}{\text{ha} \cdot \text{año}}$$

Así pues, se fijará una dotación final de:

$$\text{Dotación final cerezo} = 600 \frac{m^3}{ha \cdot año}$$

Se han fijado 4 meses, que correspondería a los meses completos de Junio, Julio y Agosto. El mes restante puede dividirse entre los meses de Mayo y Septiembre, en función de las lluvias que se produzcan, sobre todo en el mes de Septiembre, en el que pueden caer lluvias suficientes a primeros de mes que evite o minimice o los riegos o, por el contrario, no llover o que esas lluvias no sean suficientes hasta la llegada del otoño.

Por tanto, se toman 4 meses para el cálculo y la dotación final solicitada parece más ajustada a la realidad y a las necesidades de los cultivos de la zona, así como la mayor facilidad de embalsamiento de agua durante el invierno que será una transformación necesaria de acometer en los próximos años. La dotación final solicitada se modulará de la siguiente forma:

MESES	N <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /ha)
Octubre	0,00
Noviembre	0,00
Diciembre	0,00
Enero	0,00
Febrero	0,00
Marzo	0,00
Abril	0,00
Mayo	30,00
Junio	150,00
Julio	160,00
Agosto	130,00
Septiembre	130,00
<b>TOTAL</b>	<b>600,00</b>

Tabla 27: Necesidades mensuales

Tras el cálculo de las necesidades de los cultivos, se puede determinar el consumo estimado por meses.



El total de parcelas regadas son 983 con una superficie regable de cerezos de **336,5961 hectáreas**, con lo que se obtiene un volumen total de:

MESES	N <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /ha y mes)	N <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /mes)
Octubre	0,00	0,00
Noviembre	0,00	0,00
Diciembre	0,00	0,00
Enero	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00
Abril	0,00	0,00
Mayo	30,00	10.097,88
Junio	150,00	50.489,42
Julio	160,00	53.855,38
Agosto	130,00	43.757,50
Septiembre	130,00	43.757,50
<b>TOTAL</b>	<b>600,00</b>	<b>201.957,68</b>

Tabla 28: Consumo mensual

El volumen necesario para el riego es de 201.957,68 m<sup>3</sup>. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existirá evaporación en las infraestructuras de almacenamiento. De modo que **el volumen total a detraer asciende a 205.303,76 m<sup>3</sup>**.

## 2. Evaluación de las repercusiones del proyecto a las masas de agua

### 2.1. Introducción

El **PROYECTO TÉCNICO PARA OBTENCIÓN DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES EN LA C.R. DE BARRADO** presenta afección directa a las masas de agua, es por ello que es necesario incluir un capítulo específico para analizar estas afecciones. Para ello, se ha seguido la Guía del Ministerio para la Transición Ecológica denominada “Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.”.

### 2.2. Directiva Marco de Agua

La Directiva Marco del Agua establece en su artículo 4 unos objetivos ambientales para todas las masas de agua de la Unión Europea, diferenciando los aplicables a:

- Las masas de agua superficial
- Las masas de agua subterránea
- Las zonas protegidas

El logro de los objetivos ambientales de la DMA constituye una obligación para los Estados miembros. Las determinaciones de la DMA relativas a los objetivos ambientales han sido traspuestas a la normativa básica estatal y han sido llevadas a la práctica en cada demarcación hidrográfica fundamentalmente mediante las normas que se citan a continuación:

- Artículos 92 bis y ter del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Artículo 39 y 39 bis del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Planificación Hidrológica.

- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- Artículo 2 del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (versión consolidada)
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Disposiciones pertinentes de la revisión de cada plan hidrológico en vigor.

### 2.2.1. Masas de agua superficiales

#### CONCEPTO, CATEGORÍAS, NATURALEZA Y TIPOS

El proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental se ubica en una masa de agua superficial.

De acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), se consideran aguas superficiales las aguas continentales en la superficie del suelo (excluidas las subterráneas), las aguas de transición y las aguas costeras. En lo que se refiere al estado químico, también se consideran tales las aguas territoriales.

Aunque la DMA diferencia el tratamiento de las aguas superficiales y de las subterráneas, ambos tipos de masas de agua suelen estar conectadas. Precisamente el grado de alteración de estas conexiones es uno de los elementos de calidad que se utiliza para evaluar su estado.

Las aguas de transición son masas de agua superficial próximas a las desembocaduras de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce. Son aguas costeras las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentren a una distancia de

una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

Así pues, las masas de agua superficial tienen cuatro categorías:

- Río
- Lago
- Aguas de transición
- Aguas costeras

De acuerdo con su naturaleza, se clasifican en los planes hidrológicos como:

- Naturales
- Muy modificadas
- Artificiales

Son masas muy modificadas las masas de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza. Dicho cambio les impide alcanzar el buen estado ecológico correspondiente a su tipo (no hay posibilidades razonables de alcanzarlo sin perjudicar a la actividad especificada que ha provocado la alteración, ni al medio ambiente en general). La designación de este tipo de masas se realiza en el plan hidrológico, es opcional (puede no realizarse, pero entonces la obligación será que la masa alcance el buen estado), y se revisa iterativamente en cada ciclo de planificación.

Entre los tipos de proyectos capaces de causar este tipo de cambios sustanciales, el RPH y la IPH señalan:

1. Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, dragados y extracciones de áridos, en el caso de ríos.
2. Fluctuaciones artificiales de nivel, desarrollo de infraestructura hidráulica y extracción de productos naturales, en el caso de lagos.



3. Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, puertos y otras infraestructuras portuarias, ocupación de terrenos intermareales, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua y extracción de productos naturales, en el caso de aguas de transición.
4. Puertos y otras infraestructuras portuarias, obras e infraestructuras costeras de defensa contra la erosión, diques de encauzamiento, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua, dragados y extracción de áridos y otros productos naturales, en el caso de las aguas costeras.
5. Otras alteraciones debidamente justificadas. Son masas de agua artificiales las creadas por la actividad humana, donde previamente no existía ninguna masa de agua, tienen un tamaño significativo y su uso no impide mantener un ecosistema asociado.

Entre ellas, el RPH y la IPH incluyen las balsas artificiales de más de 50 ha, embalses de abastecimiento fuera de masas de agua, canales que permitan el mantenimiento de un ecosistema asociado, y graveras que generen un humedal artificial de más de 50 ha. Dentro de cada naturaleza y categoría de masa de agua superficial se diferencian varios tipos o ecotipos.

### ESTADO ECOLÓGICO

Si la masa de agua superficial es una masa de agua natural, entonces los objetivos ambientales se formulan en relación a su estado ecológico y su estado químico.

El estado ecológico se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. La determinación del estado ecológico se realiza a partir del valor de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y físicoquímicos.

Tanto los vigentes planes hidrológicos como el Real Decreto 817/20153 diferencian las masas de agua superficial por categoría (río, lago, aguas de transición y aguas costeras), según sean naturales, muy modificadas o artificiales, y dentro de cada una reconocen diferentes tipos. Para cada tipo han establecido un conjunto de índices, con las respectivas condiciones de referencia y los límites de clases de estado, que permiten la evaluación del estado o potencial ecológico, procurando cubrir el mayor número posible de elementos de calidad biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos.

Dentro de los elementos de calidad físico-químicos y químicos que intervienen en la definición del estado ecológico, en cada demarcación se consideran los “contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas”, que incluyen tanto las sustancias “preferentes” del Anexo V del Real Decreto 817/2015 como las sustancias del Anexo VI de dicho Real Decreto que se ha comprobado que se vierten en cantidades significativas en la demarcación. Las NCA de las sustancias “preferentes” serán, al menos, las previstas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, y las NCA de los demás contaminantes específicos se determinan conforme al procedimiento descrito en el anexo VII del citado RD 817/2015. La lista de los contaminantes específicos considerados en cada demarcación y sus correspondientes NCA deben figurar en el correspondiente plan hidrológico.

Actualmente no se dispone en todos los tipos de masas de agua superficial y para todos los elementos de calidad que de acuerdo con la Directiva deben definir el estado ecológico de condiciones de referencia e indicadores intercalibrados y comúnmente aceptados. En la práctica ello supone la falta de consideración de algunos elementos de calidad en las evaluaciones del estado ecológico, lo que puede dar lugar a una sobreestimación en algunos casos. Este déficit es particularmente importante para los elementos de calidad de peces y de macrófitas en masas categoría río o lago, y para el conjunto de elementos biológicos e hidromorfológicos en aguas de transición y costeras.

Asimismo, los más recientes análisis a escala europea de sensibilidad de los indicadores de los elementos de calidad biológicos actualmente utilizados han revelado que, en general, los actuales indicadores biológicos presentan una buena sensibilidad frente a las presiones por nutrientes o contaminación orgánica, resultando a veces incluso redundantes entre sí. Sin embargo, con la excepción de algunos indicadores de peces y macroinvertebrados para ríos o lagos e indicadores de peces, macroalgas y macrófitas para aguas de transición y costeras, hay evidencias de que en algunos casos no resultan suficientemente sensibles a las presiones hidromorfológicas, que son muy importantes en la evaluación del impacto ambiental de determinados tipos de proyectos en el ámbito del agua. Ello hace previsible que para los planes hidrológicos del tercer ciclo se tenga que hacer un esfuerzo para revisar la sensibilidad de los indicadores existentes a las diferentes presiones, y en su caso diseñar e implementar nuevos sistemas de indicadores que cubran todos

los elementos de calidad y que sean más sensibles a las presiones más importantes existentes en las masas de agua.

## POTENCIAL ECOLÓGICO

En el caso de que la masa tenga la naturaleza de Muy Modificada o de Artificial, para formular los objetivos ambientales en lugar de utilizarse el estado ecológico se utiliza el potencial ecológico, que es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua artificial o muy modificada. Se define en relación con el “Máximo potencial ecológico”, en el que los indicadores de los elementos de calidad biológicos pertinentes reflejan, en la medida de lo posible, los valores correspondientes al tipo de masa de agua superficial más estrechamente comparable, dadas las condiciones físicas resultantes de las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua. Además, los indicadores hidromorfológicos son coherentes con la consecución de dichos valores y los indicadores químicos y fisicoquímicos corresponden total o casi totalmente a los de condiciones inalteradas del tipo de masa de agua más estrechamente comparable.

El potencial ecológico se clasifica como “bueno o superior”, “moderado”, “deficiente” o “malo”.

Al igual que el estado ecológico, el potencial ecológico se determina en base al valor de elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos, si bien sus indicadores y umbrales de cambio de estado son diferentes. A este respecto, debe tenerse en cuenta que el cambio hidromorfológico que motiva la designación de una masa de agua como muy modificada puede ser tal que cambie su categoría, lo que cambia en consecuencia el tipo de elementos de calidad aplicables. Para los embalses se utilizan unos indicadores específicos de este tipo de masa de agua muy modificada.

## ESTADO QUÍMICO

El estado químico de una masa de agua superficial es una expresión de la calidad del agua que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y

evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, así como por otras normas comunitarias pertinentes que fijen NCA.

El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el buen estado. Se considera bueno cuando no se supera ninguno de los umbrales definidos por las NCA del Referido Anexo IV del Real Decreto 817/2015. Por el contrario, se considera que no se alcanza el buen estado químico cuando se vulnera la NCA para algún contaminante.

### ESTADO GLOBAL DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

El estado de una masa de agua superficial natural es el peor de sus estados ecológico y químico.

### OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASA DE AGUA SUPERFICIAL

La Directiva 2000/60/CE establece en su artículo 4 los objetivos ambientales de las masas de agua superficial. Estos objetivos han sido traspuestos al derecho nacional mediante el artículo 92 bis del TRLA y artículo 35 del RPH. De una forma sintética, estos objetivos ambientales son:

- Evitar el deterioro de su estado ecológico (masas naturales) o potencial ecológico (masas muy modificadas o artificiales), y de su estado químico. No obstante, excepcionalmente se puede admitir un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor contempladas en el artículo 4 de la DMA, o permitir su incumplimiento si concurren las circunstancias y se cumplen las condiciones de su art. 4.
- Alcanzar el buen estado / potencial desde 2015. No obstante, excepcionalmente los planes hidrológicos pueden contemplar la posibilidad de prórroga para el logro de este objetivo (art 4 de la DMA), establecer objetivos menos rigurosos (art. 4), permitir un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4), o permitir su incumplimiento si concurren las circunstancias y se cumplen las condiciones de su art. 4.
- Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, emisiones o pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias (Art. 16, apartados 1 y 8). Para cada masa de agua superficial, el plan hidrológico de la demarcación determina los objetivos de buen estado o potencial

ecológico y buen estado químico, o en su caso las excepciones por prórroga, por objetivos menos rigurosos (OMR) o por la vía del artículo 4 de la Directiva, transpuesto por el artículo 39 del RPH.

## 2.2.2. Masas de agua subterráneas

### CONCEPTO, CATEGORÍAS, NATURALEZA Y TIPOS

De acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (artículo 3), se consideran:

- Aguas subterráneas: las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.
- Acuífero: una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.
- Masa de agua subterránea: un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Al contrario que en las masas de agua superficiales, la Directiva Marco del Agua no diferencia categorías o tipos en las masas de agua subterránea.

Los planes hidrológicos incluyen la localización, límites y caracterización de las diferentes masas de agua subterránea de la demarcación, e identifican las masas que están compartidas con otras demarcaciones.

No obstante, a los efectos de la evaluación del impacto ambiental de proyectos, debe tenerse en cuenta que tanto el concepto de masa de agua subterránea como en la práctica su designación y delimitación vienen a suponer una importante simplificación de la complejidad hidrogeológica que puede presentarse en muchas zonas. Así, una masa de agua subterránea puede contener múltiples acuíferos desconectados entre sí, y en tal caso los efectos de un proyecto pueden limitarse a afectar a alguno de estos acuíferos y no afectar al resto de los que integran la masa de agua.



También hay que considerar que muchas masas de agua subterránea tienen relación directa con masas de agua superficial, bien porque les aportan caudal en las zonas de afloramiento donde la capa saturada alcanza la superficie (manantiales, nacimientos, ríos ganadores), o bien porque captan recursos de masas de agua superficial (ríos perdedores). Esta relación puede darse en ambos sentidos, y tiene repercusiones tanto en el ámbito cuantitativo como en el químico.

Las masas de agua subterránea también pueden contribuir en las áreas de afloramiento al sostenimiento de determinados ecosistemas dependientes del agua, tales como humedales y criptohumedales. También las masas de agua subterránea también pueden interaccionar entre sí, existiendo transferencias de flujo e interfases entre unas y otras. Finalmente, una masa de agua subterránea de agua dulce puede interaccionar con otra subterránea de origen marino, que por efecto de la diferente salinidad normalmente tiende a formar una cuña a mayor profundidad.

Las extracciones antrópicas de aguas subterráneas pueden alterar los equilibrios dinámicos existentes entre masas de agua subterránea de diferentes características químicas, causando cambios de sentido en el flujo y en la posición de las interfases, como ocurre cuando se desatan procesos de intrusión salina o de otros tipos.

## ESTADO CUANTITATIVO

El estado cuantitativo de una masa de agua subterránea es una expresión del grado en que las extracciones directas e indirectas la afectan. Se determina para el conjunto de la masa de agua, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

Se considera que el estado cuantitativo es bueno cuando se cumple simultáneamente cuatro condiciones:

1. la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de agua, y
2. la masa no está sujeta a alteraciones antropogénicas que puedan impedir alcanzar los objetivos medioambientales a las aguas superficiales asociadas,
3. ni puedan ocasionar perjuicios significativos a los ecosistemas terrestres asociados,
4. ni puedan causar una alteración del flujo que genere salinización u otras intrusiones.

A los efectos de la primera condición, se entiende por “recursos disponibles” al valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para las masas de agua superficial asociadas, para evitar cualquier disminución significativa en su estado ecológico, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

## ESTADO QUÍMICO

El estado químico de una masa de agua subterránea se define de acuerdo con la concentración de contaminantes y la conductividad. Se determina de forma global para el conjunto de la masa, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

Para que el estado químico de una masa de agua subterránea pueda calificarse como bueno (artículo 4.2 y Anexo III Real Decreto 1514/2009), su composición química debe cumplir alguna de las tres combinaciones de condiciones siguientes:

1. No presentar efectos de intrusión de aguas salinas u otras intrusiones, no impedir que las aguas superficiales asociadas alcancen los objetivos medioambientales, no causar daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados, y no rebasar las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias pertinentes.
2. No rebasar las normas de calidad del Anexo I y los umbrales (nacional, demarcación o masa de agua) para sustancias del Anexo II del Real Decreto 1514/2009 en todos los puntos de control.
3. Aun superando algún valor umbral o norma de calidad en alguna estación de control, se puede acreditar que dicho incumplimiento no presenta un riesgo significativo para el medio ambiente, teniendo en cuenta la extensión de la masa de agua subterránea afectada; que la masa no presenta efectos de intrusión de aguas salinas u otras intrusiones; que no rebasa las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias pertinentes; que no impide que las masas de agua superficial asociadas alcancen los objetivos medioambientales; que no causa daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados; que queda protegida la calidad de aguas para consumo humano; y que la contaminación no ha deteriorado de manera significativa

la capacidad de la masa de agua subterránea o de una masa dentro del grupo de masas de agua subterránea para atender los diferentes usos.

Estas condiciones equivalen a las señaladas por el Anexo V 2.3.2 de la Directiva 2000/60/CE junto con las normas y umbrales señaladas en el Anexo I, artículo 4 y Anexo II de la Directiva 2006/118/CE. La compleja forma de determinar el estado químico establecida por estas normas va a dar lugar a que la evaluación de los impactos de los proyectos sobre dicho estado químico tenga que ser en consecuencia igualmente compleja.

Los contaminantes y sus valores umbral deben reflejarse para cada masa de agua subterránea en el Plan Hidrológico (normas de calidad para nitratos y plaguicidas y umbrales al menos para conductividad, metales pesados, aniones y sustancias sintéticas).

#### **ESTADO (GLOBAL) DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA**

El estado (global) de la masa de agua subterránea adopta el peor de los valores de su estado cuantitativo y su estado químico.

#### **OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

La Directiva 2000/60/CE señala en su artículo 4(1) (b) los objetivos ambientales que se consideran para una masa de agua subterránea, que pueden sintetizarse así:

- Evitar el deterioro de su estado cuantitativo y químico. No obstante, la DMA permite excepcionalmente que se produzca un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4; o que se permita un deterioro justificado en las condiciones del art. 4; o que se autoricen excepcionalmente determinadas actividades (art. 11.3.j).
- Alcanzar el buen estado cuantitativo y químico desde 2015.

No obstante, la DMA permite excepcionalmente que los planes hidrológicos contemplen posibilidad de prórrogas para su cumplimiento (art 4) o establecer objetivos menos rigurosos (art. 4); que se produzca un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4; permitir un deterioro

o incumplimiento justificado en las condiciones del art. 4; o autorizar excepcionalmente determinadas actividades (art. 11.3.j).

- Prevenir (sustancias peligrosas) o limitar (contaminantes no peligrosos) la entrada de contaminantes, y reducir progresivamente su contaminación.

Estos objetivos han sido traspuestos a la normativa básica mediante el artículo 92 bis 1 b del TRLA y el artículo 35.b del RPH.

## 2.3. Descripción del proyecto y sus interacciones con las masas de agua

El proyecto contempla 7 captaciones con las siguientes características:

<b>Captación nº1:</b>	Cauce	Arroyo Innominado Afluente de la Garganta del Obispo
	Volumen máximo anual (m³)	65.443,42
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	4,970
	Coordenadas	X=255.246 Y=4.442.737 Z=953
<b>Captación nº2:</b>	Cauce	Arroyo de las Cañas
	Volumen máximo anual (m³)	43.600
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	1,824
	Coordenadas	X=256.519 Y=4.441.185 Z=1040
<b>Captación nº3:</b>	Cauce	Garganta Tejeda
	Volumen máximo anual (m³)	43.600
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	1,824
	Coordenadas	X=256.921 Y=4.440.821 Z=1.100
<b>Captación nº4:</b>	Cauce	Arroyo de las Cañas
	Volumen máximo anual (m³)	24.366,36
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	1,161
	Coordenadas	X=256.093 Y=4.441.287 Z=955
<b>Captación nº5:</b>	Cauce	Arroyo de las Cañas
	Volumen máximo anual (m³)	24.366,36
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	1,306



	Coordenadas	X=256.223 Y=4.441.505 Z=974
<b>Captación nº6:</b>	Cauce	Garganta del Obispo
	Volumen máximo anual (m³)	2.772,04
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	0,132
	Coordenadas	X=253.961 Y=4.441.135 Z=656
<b>Captación nº7:</b>	Cauce	Arroyo de las Cañas
	Volumen máximo anual (m³)	1.155,58
	Caudal máximo instantáneo (l/s)	0,055
	Coordenadas	X=254.436 Y=4.440.848 Z=734

Tabla 29: Características de las captaciones

La zona de actuación pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Tajo, concretamente a su margen derecha. La red hidrográfica presenta cierta entidad, estando representada por ríos, arroyos y gargantas de dirección predominante sur tributarios del río Tiétar, que recorren los términos con trazados sinuosos, hasta desembocar en el Tajo aguas abajo.

En el entorno de la zona de actuación existen numerosos cursos de aguas superficiales, conformados principalmente por arroyos y gargantas. El principal curso de agua superficial en el ámbito del proyecto, atendiendo al Plan Hidrológico del Tajo es la Garganta del Obispo y su afluente Arroyo de las Cañas. Los datos más relevantes de esta última son los siguientes:

NOMBRE	CATEGORÍA	NATURALEZA	LONGITUD (m)
Del Obispo	Garganta	Natural	35.000,00

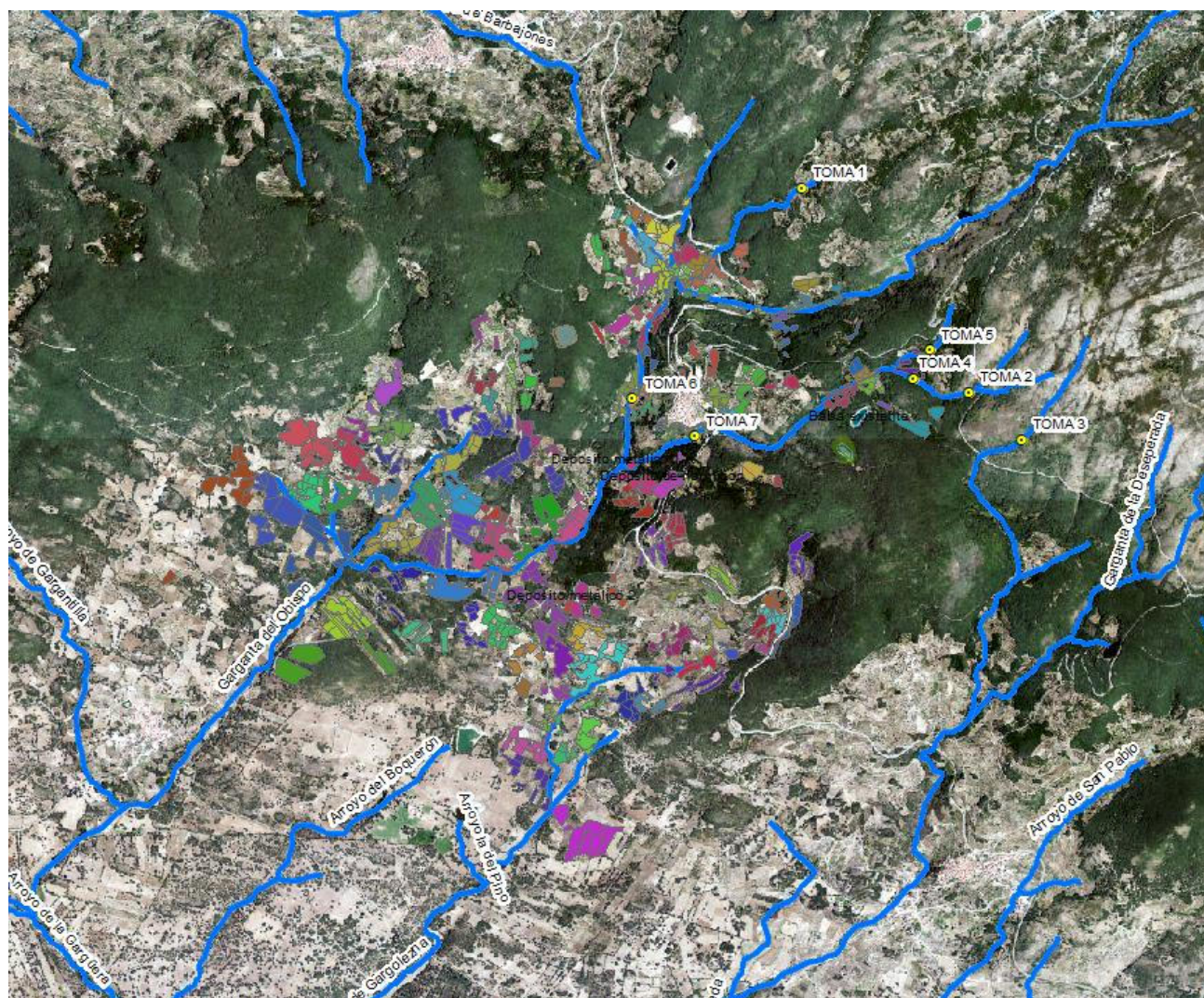
Tabla 30. Masas de agua superficiales inventariadas. Fuente: CHT

Las características principales de este curso de agua son las siguientes:

- La garganta del Obispo es un afluente del río Tiétar, por su margen izquierda. Tiene una longitud de 35 km, lo que la convierte en una de las más largas de Extremadura y de toda la Sierra de Gredos.
- Nace en la Fuente de los Helechares a 1.300 m de altitud, en el paraje de las Gargüeras, en la sierra de Tormantos, dentro del municipio de Piornal. En su discurrir atraviesa los municipios de Piornal, Barrado, Gargüera de la Vera y Malpartida de Plasencia y Tejeda de Tiétar. Se une al Tiétar en el paraje conocido como Llano del Roncillo, en la dehesa de Navabuena a 230 m sobre el nivel del mar.
- Tiene como afluentes: por la izquierda, y casi ya en su desembocadura en el Tiétar, al arroyo de la Mata o Mironcillo, luego le siguen el arroyo del Ratanillo y el arroyo de las Aliserillas; y por la margen derecha, Los Caños, el arroyo de la Gargolezna y las gargantas de la Desesperada o Tejeda y la Redonda o de Pasarón.

En el siguiente plano, se localizan los cursos de agua superficial respecto a la zona objeto del presente proyecto.





**Figura 12: Hidrología superficial zona de actuación. Fuente CHT**

Destacar que la zona de actuación no está catalogada como Zona Vulnerable a contaminación por nitratos, de acuerdo a la Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

El estado de las masas de aguas superficiales que están inventariadas en el Plan Hidrológico de la Parte española de la DH del Tajo (Tercer ciclo, periodo 2022 – 2027) y su ubicación respecto de la zona de actuación son las siguientes:

COD. MASA SUPERFICIAL	MASA SUPERFICIAL	EST. ECOLÓGICO	EST. QUIMICO	ESTADO GLOBAL
ES030MSFPF0711620	Embalse de las Camellas – Garganta de El Obispo	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO O MEJOR
ES030MSPF0711310	Arroyo de la Gargüera y Garganta Tejeda hasta Embalse de Gargüera	MODERADO	BUENO	PEOR QUE BUENO
ES030MSPF0711510	Garganta Tejeda hasta Embalse de las Moreras	MUY BUENO	BUENO	BUENO O MEJOR

Tabla 31: Estado de las masas de agua

En cuanto a las masas de agua subterráneas, las obras proyectadas no se sitúan dentro de ninguna Unidad Hidrogeológica. Tampoco se localizan masas de agua subterráneas en el entorno inmediato. En la siguiente figura se localizan las masas de agua subterráneas más próximas a la zona de actuación:

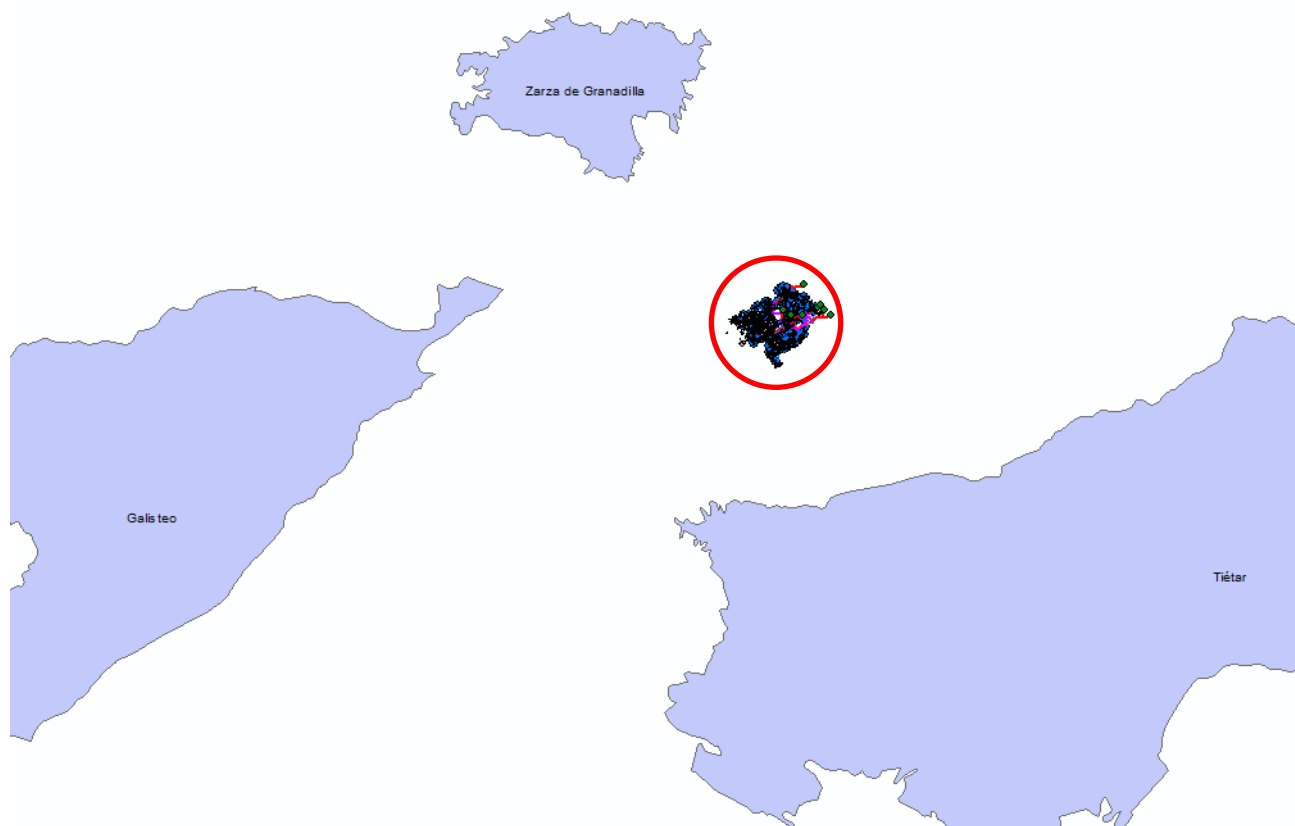


Figura 13: Masas de aguas subterráneas. Fuente: CH Tajo

De acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Tajo, el estado de estas masas de agua subterráneas son los siguientes:

COD. MASA SUBTERRÁNEA	MASA SUBTERRÁNEA	EST. CUANTITATIVO	EST. QUIMICO	ESTADO GLOBAL
ES030MSBT030.22	TIÉTAR	BUENO	BUENO	BUENO O MEJOR
ES030MSBT030.20	ZARZA DE GRANADILLA	BUENO	BUENO	BUENO O MEJOR
ES030MSBT030.21	GALISTEO	BUENO	BUENO	BUENO O MEJOR

Tabla 32. Estado masas de agua subterráneas. Fuente: CH Tajo



## 2.4. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

### **Fase de construcción:**

Durante la ejecución de las balsas, no se prevé afección a las aguas (superficiales y subterráneas), ya que se encuentra fuera de cualquier cauce e, incluso, fuera de la zona de policía.

Durante esta fase se puede producir una alteración sobre la calidad de las aguas superficiales debido a vertidos accidentales provenientes de la maquinaria. Aunque es poco probable que se genere una afección por estos vertidos.

Las actuaciones objeto del presente proyecto, pretenden realizar ocho captaciones en distintos cauces, para conducir el agua hasta distintas balsas y depósitos.

Por tanto, aunque las obras de captaciones son de pequeñas dimensiones, supone la generación de un impacto sobre los cauces, ya que implica la modificación de las condiciones geomorfológicas donde va ubicada la toma debido a los movimientos de tierras necesario y la instalación de elementos artificiales para detraer el agua hasta las balsas.

Como se ha comentado en puntos anteriores, la calidad del agua superficial y subterránea puede verse afectada por el vertido incontrolado de residuos tóxicos (combustible, lubricantes y grasas), por el inadecuado acopio de los materiales, por los posibles arrastres de finos procedentes del movimiento de tierras, así como por el vertido de tierras sobrantes o por el tráfico de maquinaria pesada.

TIPO DE IMPACTO	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN
Calidad de las aguas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22

Tabla 33: Valoración de la calidad de las aguas en fase de construcción

Por todo ello se considera que el impacto a la hidrología en fase de construcción como **COMPATIBLE**.

### **Fase de explotación:**

La regularización va a suponer una reducción global de las detracciones, lo que implica una disminución de las presiones por extracción sobre las masas de agua superficiales no solo de los cauces donde se realizan las captaciones sino también de otros arroyos o cauces del entorno de la superficie regable, reduciendo las presiones por extracciones, que es especialmente relevante en los periodos de estiaje. Esto, unido a su control contribuirá a una gestión eficiente de los recursos hídricos de la zona.

Las captaciones de agua serán realizadas durante el periodo octubre-mayo, que es cuando el arroyo dispone de caudal suficiente, prohibiéndose extraer agua durante la época estival. La zona se caracteriza por disponer de recursos hídricos abundantes durante gran parte del año, debido a su orografía y al clima húmedo de la zona.

Las actuaciones proyectadas persiguen aumentar la eficiencia hídrica de la comunidad de Regantes. El objetivo es disminuir desde los **7.154,33 m<sup>3</sup>/ha** medios por año de consumo actuales, debido fundamentalmente a la falta de automatismos y controles volumétricos, a conseguir unos riegos eficientes de **600,00 m<sup>3</sup>/ha** y por año, que son lo necesario para mantener los cultivos de cerezos y su producción. Para ello se implementará un sistema de riego por goteo, más eficiente. Estos volúmenes de agua y las épocas para realizar las extracciones autorizadas se ajustan a la planificación hidrológica vigente.

Por tanto, con la mejora y consolidación del regadío, se estima un ahorro de aproximadamente **6.554,33 metros cúbicos por hectárea y año**, que, si se extrapola a las 336,5961 hectáreas objeto de la modernización, arroja una cifra de **2.206.161 m<sup>3</sup>** aproximadamente de ahorro anual de recursos hídricos. Supone, por tanto, un ahorro del **91,61%** frente a la situación actual.

Por otro lado, las balsas de almacenamiento y los depósitos ofrecen la posibilidad de disponer de recursos hídricos durante las épocas de mayor estiaje (verano y principios de otoño principalmente), sin extraer agua de gargantas cercanas durante el periodo estival.

De esta manera, se consigue un uso eficiente y racional del agua, sin comprometer el recurso y sin afectar significativamente a los demás elementos del medio, pudiendo incluso estos, salir beneficiados.

TIPO DE IMPACTO	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN
Cantidad de agua disponible	+	4	2	1	4	1	4	4	4	4	1	39

Tabla 34: Valoración de las masas de aguas en fase de explotación

Por todo ello se considera que el impacto a la hidrología en fase de explotación como **POSITIVO**.

## 2.5. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

### 2.5.1. Fase de construcción

A efectos de disminuir las afecciones sobre el suelo y el agua se recomienda priorizar la ejecución de las obras en verano, por ser menos frecuentes las precipitaciones y por lo tanto haber menos riesgo de erosión y arrastre de contaminantes, así como mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación.

Las obras proyectadas que afecten a cauces públicos (zona de policía y/o dominio público hidráulico) se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Tago.

Durante la fase de construcción, el uso de la maquinaria de obra supone un riesgo de vertido accidental de productos contaminantes al suelo, en especial, aceites e hidrocarburos.

#### Medidas preventivas:

El mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites se realizarán en talleres autorizados. Si fuese necesario realizar alguna operación de cambios de aceites y grasas en obra, se tomarán las siguientes medidas para evitar posibles vertidos al suelo: superficie impermeabilizada, recipiente de recogida de aceite, zona de almacenamiento de residuos. Si aun así se llegase a

producir algún vertido o acopio que pudiera generar lixiviados, deberá realizarse un seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas mediante analíticas.

El acopio de residuos peligrosos también implica un riesgo de vertido. Por este motivo se acondicionarán, en caso necesario, puntos limpios con las características exigidas por la legislación vigente. Al finalizar las obras se procederá a la recuperación de los espacios ocupados por estos puntos limpios.

Si fuera necesario su uso y almacenamiento, también, se crearán áreas de almacenamiento temporal de combustible u otras sustancias, potencialmente contaminantes, dotadas de sistemas de retención de posibles derrames.

No se crearán escombreras incontroladas ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras.

Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a cauces. En estas zonas, se evitará el acopio de materiales durante las obras con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia los cauces, minimizando así la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales. Tampoco se ubicarán instalaciones auxiliares en las proximidades de cauces de agua.

Previo al final de obra, se procederá a la limpieza, retirada y transporte a vertederos autorizados o gestión adecuada de todo el material sobrante de las obras que se haya ido acumulando en la zona de actuación.

En la planificación de las obras se evitará la modificación de los perfiles de ríos y arroyos, así como el aterrazamiento de sus cauces, la ocupación de los mismos y se garantizará el discurrir de las aguas. Concretamente para los cruces con arroyos, se realizarán las obras necesarias para instalar la tubería de forma que se restaure según las condiciones originales, morfología, sección y perfil.

### Tratamiento de las aguas contaminadas

Para las aguas sanitarias existirá una fosa séptica homologada y estanca. O bien un baño químico igualmente homologado.

### Acopio de tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos peligrosos generados se almacenarán en zonas habilitadas para tal fin y acondicionadas para evitar posibles vertidos al terreno que puedan ocasionar la contaminación por infiltración de acuíferos. Por dicho motivo, estos puntos limpios se situarán en las zonas de obras que se encuentren alejadas de zonas de escorrentías y acequias, a ser posible en las propias parcelas donde se ubicarán las instalaciones, y contendrá entre otras, compartimentos estancos, habilitados para recoger posibles derrames.

Se evitará el movimiento de máquinas y vehículos por los cauces, en los lugares obligados de cruce se habilitarán pasos temporales.

En los cruces con la red hidrográfica se trabajará con máquinas de pequeña envergadura, empleándose una “calle de trabajo”, con un ancho máximo de 5 metros, debiéndose aprovechar para el almacenamiento de materiales de obra, acopio de tierras y materiales de excavación, bien la propia calle, los huecos o sectores desarbolados que pudieran existir en su entorno inmediato, bien caminos o pistas situados en las inmediaciones.

### Medidas correctoras:

Respecto a afecciones causadas por el posible vertido de combustibles, aceites o lubricantes utilizados en la maquinaria, se prestará especial atención en el mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en la Inspección Técnica de Vehículos. Además, las reparaciones se realizarán en talleres autorizados y sólo en caso de emergencia o fuerza mayor, se repararán “in situ”, en cuyo caso se adoptarán las medidas protectoras oportunas, como la disposición de sistemas eficaces para la recogida de efluentes.



## 2.5.2. Fase de explotación

Las medidas preventivas consideradas en esta fase van dirigidas a controlar los volúmenes de agua consumidos por el sistema.

### **Medidas preventivas:**

Mediante la instalación de contadores volumétricos que controlan el volumen de agua aportado a cada sector de forma global, y contadores volumétricos en casa una de las tomas a parcela, se tiene registro de los volúmenes aportados y de los caudales entregados en cada instante.

### **Medidas correctoras:**

En el momento en que las balsas de almacenamiento alcancen su volumen máximo de capacidad, se procederá a cerrar el paso de agua desde la captación hacia esta. De la misma manera, las balsas de almacenamiento están conformada por un desagüe y un aliviadero, para verter los excedentes de aguas captados hacia los cauces más próximos.

Se prohíbe captar agua del cauce entre los meses de junio y septiembre, para mantener los caudales ecológicos mínimos establecidos. La derivación de las aguas hacia la balsa tendrá lugar durante los meses de octubre a mayo, coincidiendo con el periodo invernal – primaveral, que es cuando se concentra un mayor número de precipitaciones y el arroyo dispone de caudal suficiente.

### 3. Resumen

El “Proyecto Técnico para obtención de concesión de aguas superficiales en la C.R. de Barrado” tiene como objeto tramitar la **concesión de aguas superficiales** para el riego en la zona regable gestionada por la C.R. de Barrado, con el fin de aportar un **riego de apoyo (dotación de 600 m<sup>3</sup>/ha y año)** a las parcelas que abarca este sector y las cuales se encuentran en el Anejo 3 del Estudio de Impacto Ambiental. Este Anejo tiene como objeto completar la documentación asociada al mencionado trámite.

La otorgación de la concesión lleva asociada una transformación legal de las parcelas que forman parte del elenco de secano a regadío, sin embargo, la situación real del sector es que, actualmente, ya se encuentra en riego, pero este se realiza de manera tradicional.

Para poder obtener la concesión, la Comunidad de Regantes tiene que cumplir con el Plan Hidrológico de Cuenca, el cual obliga a almacenar el agua en invierno para poder regar en verano. Con esta premisa, la concesión lleva aparejada las siguientes obras:

- Adecuación de 7 captaciones.
- Construcción de dos balsas de materiales de sueltos con las siguientes capacidades a nivel máximo normal:
  - o Balsa Las Majadas: 85.116,93 m<sup>3</sup>.
  - o Balsa Solana: 65.443,42 m<sup>3</sup>.
- Instalación de un depósito de 2.450 m<sup>3</sup>
- Instalación de las tuberías de llenado de las balsas y el depósito.
- Instalación de contadores a la entrada y salida de las balsas y el depósito.
- Instalación de red de riego mediante tubería PEAD enterrada con diámetros comprendidos entre 32 y 500 mm.
- Instalación de 128 hidrantes multiusuarios.

La superficie que se regará con estas actuaciones abarca 336,5961 ha y la dotación que se pretende aplicar es de 600 m<sup>3</sup>/ha y año.

Con estos objetivos se persigue, entre otros objetivos, la regulación de las gargantas durante la época estival, durante la cual sus caudales son escasos y en algunos casos nulos, consiguiéndose con ello, no detraer agua de estos cauces para el riego de las plantaciones de cerezo. De esta forma se pretende que estos cursos de agua no pierdan sus caudales estivales, tan importantes para el Valle del Jerte. Por ello, se considera que la afección a las masas de agua es positiva, lo cual se refleja en el informe favorable de la Oficina de Planificación Hidrológica, que se adjunta.

Con todo lo anterior se considera que las obras contempladas en el “*Proyecto Técnico para obtención de concesión de aguas superficiales en la C.R. de Barrado*”, no incumple la Directiva Marco del Agua, sino que las actuaciones reflejadas favorecen la consecución de sus objetivos.

En Mérida, septiembre de 2024  
La Ingeniera Técnica de Obras Públicas y  
Licenciada en Ciencias Ambientales



Fdo. Patricia del Carmen Muñoz García



## RECIBO DE PRESENTACIÓN EN OFICINA DE REGISTRO

Tipo de registro: entrada  
Número de registro: 202120900004112  
Fecha y hora de registro: 12/04/21 12:43  
Oficina: SECC. ORGAN. SS. PERIF. CACERES

## ORIGEN

null	COMUNIDAD DE REGANTES BARRADO G10291243
------	--

## DESTINO

Unidad tramitación destino	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO
Código UAD:	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO EA0043828

### INFORMACIÓN DEL REGISTRO

**Tipo de asunto:** RS-REMITIENDO SOLICITUD  
**Resumen:** RDO. SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS PARA RIEGO

## DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA ANEXA

Nombre	Validez	Tipo documental	Referencia / UID	HASH
Solicitud_02617710.pdf	COPIA AUTÉNTICA	DOCUMENTO ADJUNTO	_a7272a6b-77e7-489c- bf19-2e2a6da3d840	EA99rcb3Yn3w3QfbWjPkeBI4xPg=

No acompaña doc. física ni otros soportes

De conformidad con lo establecido en el art. 16 de la Ley 39/2015, 1 de Octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas se extiende el presente recibo a efectos de acreditación de presentación de documentos.

La Oficina de Registro SECC. ORGAN. SS. PERIF. CACERES declara que las imágenes electrónicas anexadas son imagen fiel e íntegra de los documentos en soporte físico origen, en el marco de la normativa vigente. Puede consultar la copia electrónica de las mismas a través de la Carpeta Ciudadana de la Sede Electrónica de la Junta de Extremadura.



## SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS PARA RIEGO

### SOLICITANTE

Nombre y Apellidos / razón social <b>COMUNIDAD DE REGANTES DE BARRADO</b>			NIF/CIF/Pasaporte <b>G10291243</b>
Domicilio (a efecto de notificaciones) <b>AVDA. DE PLASENCIA, 4</b>		Localidad <b>BARRADO</b>	Municipio
Provincia <b>CÁCERES</b>	Código postal <b>10696</b>	Teléfono <b>696142970</b>	Correo electrónico <b>crbarrado@gmail.com</b>

### REPRESENTANTE

Nombre y Apellidos / razón social <b>JAVIER DIAZ BREÑA</b>			NIF/CIF/Pasaporte <b>11774036 Z</b>
Domicilio (a efecto de notificaciones) <b>AVDA. DE PLASENCIA, 4</b>		Localidad <b>BARRADO</b>	Municipio
Provincia <b>CÁCERES</b>	Código postal <b>10696</b>	Teléfono <b>633585187</b>	Correo electrónico

### UBICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO

Provincia	<b>CÁCERES</b>
Municipio	<b>BARRADO</b>
Polígono y parcela catastral	<b>VARIOS</b>
Cauce/Embalse Afectado	<b>GARGANTA DEL OBISPO, ARROYO DE LOS CAÑOS, GARGANTA TEJEDA</b>

### FIRMA DE LA SOLICITUD

- ☒ El/los solicitante/s y, en su caso, el representante autorizan la comprobación de los datos de identificación personal de las personas físicas incluidas en la presente solicitud en el Sistema de Verificación de Datos de Identidad (RD 522/2006, de 28 de abril, BOE del 9 de mayo).
- ☐ El/los solicitante/s y, en su caso, el representante, solicitan que las notificaciones se practiquen por medios electrónicos. (Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas).

La dirección de correo electrónico que haya indicado servirá para el envío de los avisos con los que será informado de la puesta a disposición de una notificación en el Punto de Acceso General (administracion.gob.es) de la Administración General del Estado, o en la dirección electrónica habilitada.

En cumplimiento de la LOPD (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), la Confederación Hidrográfica del Tajo le informa que los datos facilitados se incluirán en sus ficheros generales. Podrá ejercitar el derecho de acceso, rectificación oposición y cancelación de los mismos dirigiéndose a la Secretaría General de la Confederación Hidrográfica del Tajo, Avenida de Portugal 81, Madrid.

En relación con la documentación técnica a aportar, se advierte que los proyectos y/o estudios se deberán presentar preferiblemente en formato digital.

En BARRADO a 29 de MARZO de 2021

Firmado:

Nombre y apellidos o razón social <b>JAVIER DIAZ BREÑA</b>	DNI/CIF/Pasaporte <b>11774036 Z</b>	Firma 
---	--	-----------

En el caso de que sean varios los solicitantes, deberán adjuntar escrito con la relación de todos ellos y sus correspondientes firmas.





## CLASIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

El siguiente cuadro permite clasificar su solicitud, lo que condiciona la tramitación y la documentación a aportar.

USO		TIPO		
		1	2	3
Riego agrícola	Volumen máximo anual	mayor o igual a 100 000 m³/año	menor a 100 000 m³/año y mayor o igual a 50 000 m³/año	menor a 50 000 m³/año
	Caudal máximo instantáneo	mayor o igual a 8 l/s	menor a 8 l/s y mayor o igual a 4 l/s	menor a 4 l/s

### TIPO 1

Si es necesario realizar el trámite de competencia de proyectos, por lo que sólo tiene que rellenar el apartado "TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS" de la presente instancia, no siendo necesario rellenar el resto de apartados.

### TIPO 2

NO es necesario realizar el trámite de competencia de proyectos, por lo que debe rellenar la instancia completa, y la documentación técnica debe incluir un **proyecto de la concesión suscrito por técnico competente**.

### TIPO 3

NO es necesario realizar el trámite de competencia de proyectos, por lo que debe rellenar la instancia completa. En este caso el **proyecto de la concesión podrá ser sustituido por una memoria descriptiva** de las obras de toma y el resto de las instalaciones, que incluirá un croquis detallado y acotado de las mismas, y en la que se justificarán los caudales y volúmenes solicitados. Se adjuntará también un plano de situación en el que se ubicarán las tomas identificadas en la solicitud (puede realizarse sobre la base del Mapa Topográfico Nacional o similar, siendo preferible el empleo de cartografía catastral).

## TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS

Únicamente para aprovechamientos del TIPO 1 (TIPO 2 Y 3 dejen este apartado en blanco).

**TIPO 1 no necesita rellenar ni aportar el resto de la instancia.**

Al clasificarse como TIPO 1, la tramitación de la concesión que pretende obtener debe comenzar con la realización de un trámite de competencia de proyectos, conforme a lo establecido en el art. 104 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril).

Se le advierte de que la presentación ante esta Confederación de la documentación técnica (preferentemente en formato digital) que describa completamente el aprovechamiento, debe hacerse después de que se abra formalmente el plazo de competencia mediante el correspondiente anuncio que se publicará en el Boletín Oficial de la Provincia, y sólo hasta la finalización de dicho plazo.

Los datos que debe aportar para realizar este trámite de competencia son únicamente los que se le piden a continuación:

1.	Uso	RIEGO	
2.	Volumen máximo anual (m³/año)	276.522,31	
3.	Caudal máximo instantáneo (l/s)	11,62	
4.	Procedencia de las aguas:	Aguas superficiales (cauce/embalse)	GARGANTA DEL OBISPO, ARROYO DE LOS CAÑOS, GARGANTA TEJEDA
		Aguas subterráneas (parcela del pozo/sondeo/manantial)	
5.	Término/s municipal/es donde se ubica la actuación		BARRADO, GARGÜERA Y ARROYOMOLINOS DE LA VERA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAGO, O A



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL APROVECHAMIENTO

En el siguiente cuadro, describa brevemente el objeto de su solicitud, indicando el uso que se pretende dar a las aguas, las obras asociadas al aprovechamiento, y cualquier otra característica que considere relevante.

## DESCRIPCIÓN DE LAS CAPTACIONES

Nº de captaciones	Si el número de captaciones es superior a 2, añada a la presente instancia relación de las mismas con los datos que se indican de cada una de ellas. Utilice el Anexo I. CAPTACIONES ADICIONALES que se puede descargar junto con la instancia.
-------------------	---

### CAPTACIÓN Nº 1

#### Datos de la infraestructura de captación

Tipo de captación	Cota del punto de toma (m.s.n.m.)	Descripción y dimensiones (cm)	Potencia bomba (cv)	Caudal máximo instantáneo (l/s)	Volumen máximo anual (m3)
<input type="checkbox"/> EN RÍO <input type="checkbox"/> EN EMBALSE					
<input type="checkbox"/> POZO <input type="checkbox"/> SONDEO	Profundidad (m)	Dimensiones interiores / diámetro (cm)	Potencia bomba (cv)	Caudal máximo instantáneo (l/s)	Volumen máximo anual (m3)
<input type="checkbox"/> MANANTIAL <input type="checkbox"/> POZO FLUYENTE	Descripción y dimensiones (cm))			Caudal máximo instantáneo (l/s)	Volumen máximo anual (m3)

#### Volúmenes máximos mensuales / modulación mensual (m³)

enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre



#### Datos de la finca dónde se ubica la captación

Municipio			
Provincia			
Datos catastrales (polígono y parcela)			
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Rústico <input type="checkbox"/> Urbano		
Coordenadas UTM ETRS89	X	Y	Huso
Finca registral nº			

#### CAPTACIÓN Nº 2

##### Datos de la infraestructura de captación

Tipo de captación					
<input type="checkbox"/> EN RÍO <input type="checkbox"/> EN EMBALSE	Cota del punto de toma (m.s.n.m.) (1)	Descripción y dimensiones (cm) (2)	Potencia bomba (cv) (3)	Caudal máximo instantáneo (l/s) (4)	Volumen máximo anual (m3) (5)
<input type="checkbox"/> POZO <input type="checkbox"/> SONDEO	Profundidad (m) (1)	Dimensiones interiores / diámetro (cm) (2)	Potencia bomba (cv) (3)	Caudal máximo instantáneo (l/s) (4)	Volumen máximo anual (m3) (5)
<input type="checkbox"/> MANANTIAL <input type="checkbox"/> POZO FLUYENTE	Descripción y dimensiones (cm)			Caudal máximo instantáneo (l/s) (4)	Volumen máximo anual (m3) (5)

##### Volúmenes máximos mensuales / modulación mensual (m³)

enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre

#### Datos de la finca dónde se ubica la captación

Municipio			
Provincia			
Datos catastrales (polígono y parcela)			
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Rústico <input type="checkbox"/> Urbano		
Coordenadas UTM ETRS89 (6)	X	Y	Huso
Finca registral nº			

(1) COTA DEL PUNTO DE TOMA (m.s.n.m.) / PROFUNDIDAD (m): Indique la cota del punto de captación en metros sobre el nivel del mar. Se tomará el punto más bajo en el que los elementos artificiales de extracción del agua entren en contacto con los elementos naturales. En el caso de captaciones donde la profundidad sea irregular, por ejemplo charcas,



se indicará la profundidad media que es la media de las profundidades de la captación. En el caso de manantiales no será necesario dicho dato.

(2) **DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONES INTERIORES / DIÁMETRO (mm):** En el caso de secciones circulares, por ejemplo pozos y sondeos, indicar el diámetro interior en milímetros. En el resto de casos, Indicar como mínimo dos dimensiones en milímetros, por ejemplo en secciones rectangulares ancho y largo.

(3) **POTENCIA BOMBA (C.V.):** Sólo será necesario indicar este dato cuando la extracción de aguas de la captación sea mecánica. Equivalencia de kW (kiloWattios) a C.V. (caballos) es  $1 \text{ kW} = 1,3596 \text{ C.V.}$  y la fórmula matemática para pasar de kW a C.V. es  $P(\text{C.V.}) = P(\text{kW}) \times 1,3596$ .

(4) **CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (l/s):** El caudal máximo instantáneo en litros/segundo se calculará en función del volumen máximo mensual derivable correspondiente al mes de máximo consumo.

(5) **VOLUMEN MÁXIMO ANUAL (m³/año):** Se debe especificar el volumen máximo anual que se pretende extraer de cada una de las captaciones. En el caso de que el aprovechamiento incluya una única captación, este valor coincidirá con el VOLUMEN TOTAL. Si se trata de varias captaciones, deberá ser coherente con los volúmenes y la distribución de los mismos entre las distintas captaciones asociadas a cada uso.

(6) **COORDENADAS U.T.M. (DATUM=E.T.R.S.89 / HUSO 29/30):** Indicar las coordenadas U.T.M. de situación de la captación. En el caso de no indicar este dato, deberá situarse con gran precisión la captación en el plano del parcelario catastral que se debe presentar junto con la solicitud. Pueden obtenerse las coordenadas de cualquier visor que utilice el sistema de referencia indicado, como por ejemplo, el de la Sede Electrónica del Catastro (<https://www.sedecatastro.gob.es>).

## CARACTERIZACIÓN DEL USO

### Características de los cultivos

Tipo de cultivo/ especie	Sistema de riego	Sup. Riego (ha) (1)	Dotación (m³/ha) (2)	Volumen (m³/año) (3)	Captación/es asociada/s (4)
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				
	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Goteo <input type="checkbox"/> Gravedad				

**VOLUMEN TOTAL (m³/año) (5)**

(1) **SUP. RIEGO (ha):** Indicar la superficie de terreno realmente dedicada al riego anualmente (superficie con derecho a riego), en hectáreas. Deberá explicarse en la documentación técnica, si se da el caso de que la extensión del terreno en la que se pueda ejercer el derecho de riego es superior e incluye las superficies que alternativa o sucesivamente se pueden regar (superficie regable). La superficie con derecho a riego será siempre menor o igual a la superficie regable.

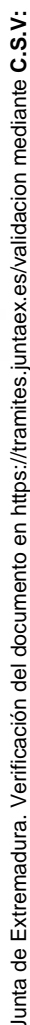
(2) **DOTACIÓN (m³/ha):** Indicar el volumen anual a utilizar en m³ por el riego de cada hectárea en función del tipo de cultivo/especie y sistema de riego usado.

(3) **VOLUMEN (m³/año):** Indicar el volumen total anual de agua a utilizar.

•  $\text{VOLUMEN (m³/año)} = \text{SUP. RIEGO (ha)} \times \text{DOTACIÓN (m³/ha/año)}$ .

(4) **CAPTACIÓN/ES ASOCIADA/S Nº:** Indicar el número de captación de la solicitud que corresponde con el uso de las aguas. En el caso de ser varias las captaciones que corresponde con un mismo uso, indicar los números de las captaciones correspondientes separados por comas.

(5) **VOLUMEN TOTAL (m³/año):** Indicar el volumen total anual para el conjunto del aprovechamiento, como suma de todos los volúmenes anuales de cada uso anteriormente consignados.



enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre

[illegible]

En caso de que la respuesta sea positiva, deberá indicarse la referencia del expediente en el que se tramitó el aprovechamiento (REF.EXP.) o el número de inscripción en el registro de aguas (Nº INSC.). Si se desconocen ambas referencias, se marcará la casilla indicando tal circunstancia y se deberá aportar una breve memoria y la documentación que considere necesaria para describir las características del aprovechamiento existente al objeto de que la propia Confederación pueda identificarlo (titular, ubicación de cada captación, superficie regada, etc.).

## DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

- En el caso de Comunidades de Regantes, Acta o Acuerdo por el que se le designa como tal.

- Escritura pública de propiedad.





OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

NOTA INTERIOR

S/REF:

N/REF: C-0148/2021

ASUNTO: INFORME DE COMPATIBILIDAD CON EL PLAN  
HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO DE LA PETICIÓN FORMULADA POR  
COMUNIDAD DE REGANTES DE BARRADO,  
SOLICITANDO CONCESIÓN DE AGUAS  
SUPERFICIALES, CON DESTINO A RIEGO

1S0003460291



DESTINATARIO: Zona 3ª AGDPH

**INFORME DE COMPATIBILIDAD CON EL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO  
DE LA PETICIÓN FORMULADA POR LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BARRADO, SOLICITANDO UNA  
CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES CON DESTINO A RIEGO**

**ANTECEDENTES**

El 16/04/2021, la Comunidad de Regantes de Barrado inicia los trámites para regular su situación concesional, solicitando un volumen de 276 522 m<sup>3</sup>/año desde varias captaciones de agua superficiales en la gargantea del Obispo, en el arroyo de los Caños y en la garganta Tejeda. Tras completar toda la información requerida, el 23/03/2023 se solicita informe de compatibilidad a esta Oficina de Planificación Hidrológica. El informe emitido el 15/06/2023, dictamina la compatibilidad con condiciones, limitando el consumo máximo anual a 51 996 m<sup>3</sup>/año, tras comprobar que las tomas de la Comunidad de Regantes interferían con diversas zonas protegidas por abastecimiento de agua destinada a los núcleos circundantes. El 19/01/2024, este organismo emite Resolución de denegación.

El 07/02/2024, la Comunidad de Regantes de Barrado interpone un recurso de reposición, solicitando la revocación de la anterior Resolución. El 29/02/2024 se solicita un nuevo informe de compatibilidad.

**CONSIDERACIONES**

El Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, aprobó la revisión del Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Al amparo de la normativa contenida en el Anexo V de dicho Real Decreto (en adelante, normativa del PHT), esta Oficina de Planificación Hidrológica formula las siguientes consideraciones:

Avda. de Portugal, 81  
28071 Madrid  
Tel.: 91-5350500  
Fax: 91-4700304

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

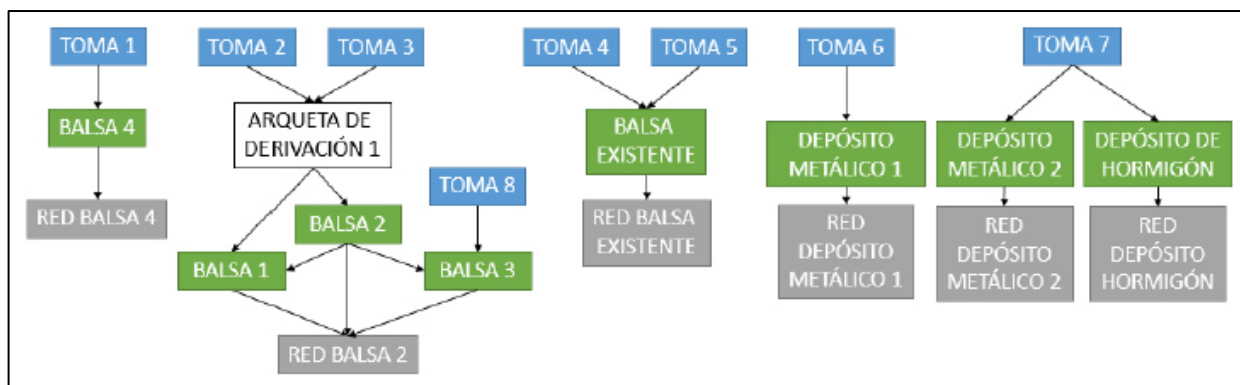
El Jefe de Área de Planes y Estudios - Peracho García David, firmado el 01/03/2024

El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica - Navas Carmena Alberto, firmado el 01/03/2024

CSV: MA0091024B86B12A3735EE72FE1709286363

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

- Atendiendo a la petición de un nuevo informe, se ha realizado un modelo detallado de la cuenca del arroyo de la Gargüera y de la garganta Tejeda aguas arriba de su confluencia, utilizando el programa AQUATOOL+. Para ello se han contemplado los cinco sectores que plantea la memoria del proyecto de la Comunidad de Regantes de Barrado, de acuerdo con el esquema de funcionamiento que ahí figura:



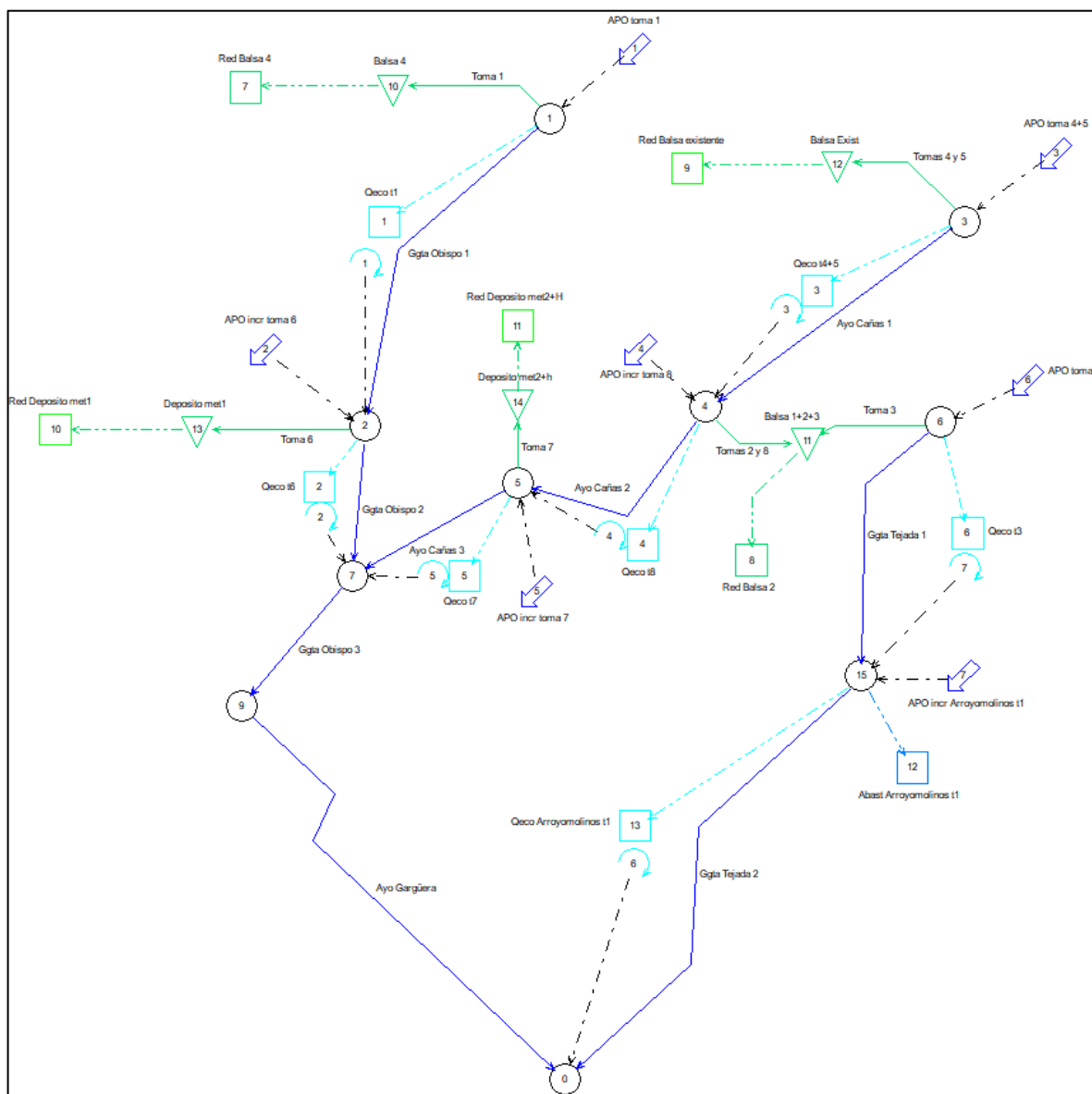
Esquema de funcionamiento propuesto en la Memoria de la solicitud

El modelo planteado asume las demandas y los condicionantes que plantea el proyecto, algunos de los cuales provienen de informes previos de esta Oficina de Planificación Hidrológica, en concreto, que el periodo de llenado de las balsas y depósitos se restringe a los meses entre octubre y mayo.

Teniendo en cuenta todos estos parámetros, se comprueba que los sectores del aprovechamiento incumplen contundentemente el criterio de garantía de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Los déficits acumulados expresados como fracción de la demanda anual son los siguientes:

- Sector Red Balsa 4: 58,10%DA en un año – 105,71%DA en dos años – 275,24%DA en 10 años
- Sector Red Balsa 2: 51,46%DA en un año – 92,23%DA en dos años – 234,95%DA en 10 años
- Sector Red Balsa Existente: 36,73%DA en un año – 69,39%DA en dos años – 132,65%DA en 10 años

Los dos sectores restantes son tan pequeños que el programa AQUATOOL+ redondea su demanda a cero, por lo que no se han podido evaluar, pero padecen el mismo problema que los tres sectores más importantes, por lo que es de esperar que su problemática sea similar.



Topología del modelo de simulación detallado

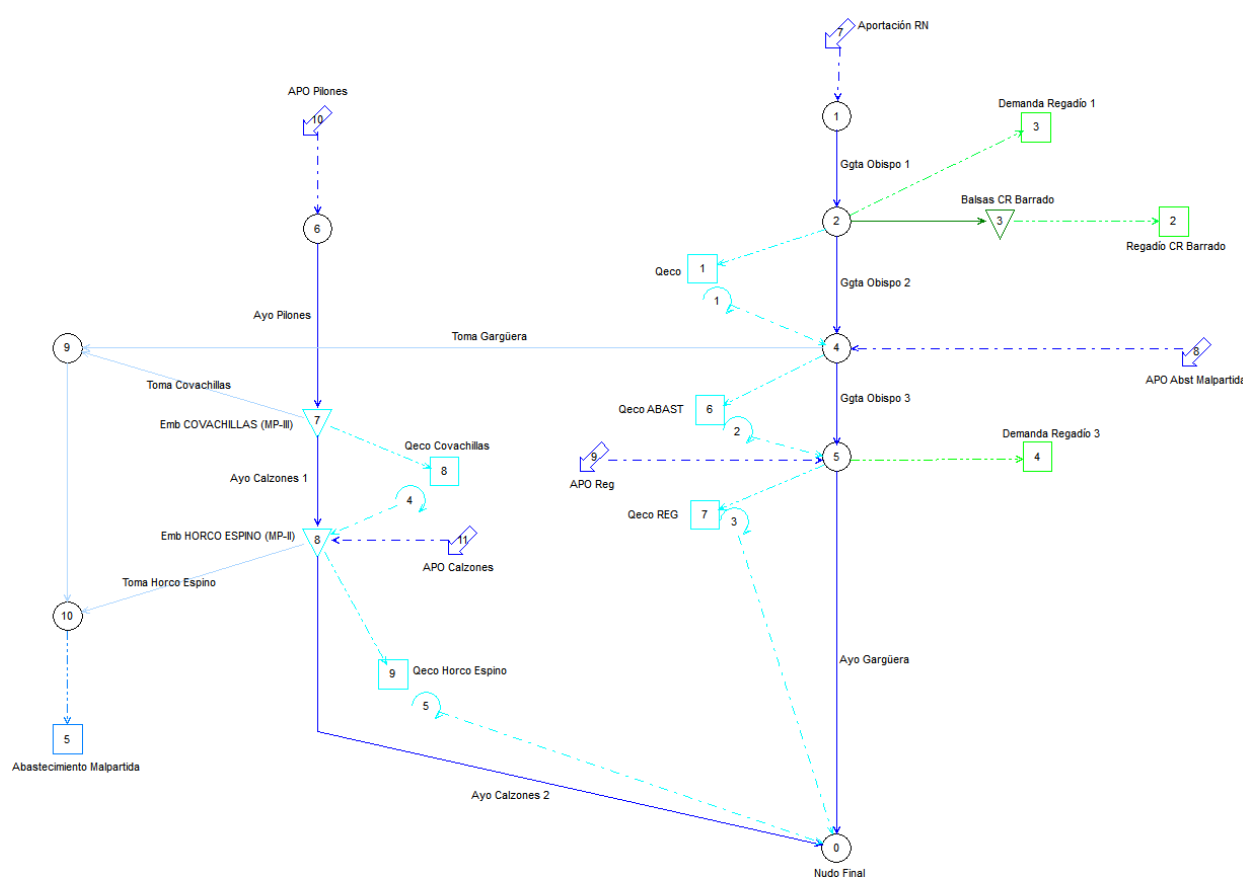
- Analizando el origen de este incumplimiento del criterio de garantía, se observa que, antes que un problema de falta de recurso o de capacidad de regulación, es un problema de falta de capacidad de las conducciones de entrada en las balsas. En efecto, estas conducciones se han dimensionado para que las balsas se llenen por completo si estas tuberías funcionan de forma continua y sin interrupciones durante las 24 horas del día, desde octubre hasta mayo. Sin embargo, la irregularidad natural de las aportaciones, unida al imprescindible respeto del régimen de caudales ecológicos, supone frecuentes cortes en el suministro, lo que impide el llenado de las balsas y termina provocando el incumplimiento del criterio de garantía.



Cuando se pretende dar garantía a un aprovechamiento mediante la construcción de balsas en una cuenca con estas características, sin recurso disponible en época de estío pero con aportaciones disponibles en el resto del año, se considera conveniente contemplar una capacidad de toma relativamente elevada para poder adaptarse a la estacionalidad también presente en la época húmeda.

- Una vez subsanado el problema anterior, aparece una segunda cuestión, de menor importancia, que es que no se ha tenido en cuenta la evaporación de las balsas de regulación, por lo que las demandas arrojan un pequeño déficit sistemático todos los años.
- Se ha planteado una modificación de la simulación anterior donde se comprueba que:
  - Aumentando la capacidad de la toma 1 de 4,97 l/s a 16,5 l/s y aumentando la demanda anual en 5 000 m<sup>3</sup>/año, la garantía del sector Red Balsa 4 asciende a los siguientes valores: 58,10%DA en un año - 58,10%DA en dos años - 62,86%DA en 10 años.
  - Aumentando la capacidad conjunta de las tomas 2, 3 y 8 de 4,93 l/s a 12,4 l/s y aumentando la demanda anual en 6 000 m<sup>3</sup>/año, la garantía del sector Red Balsa 2 asciende a los siguientes valores: 40,78%DA en un año – 48,54%DA en dos años – 53,40%DA en 10 años.
  - Aumentando la capacidad conjunta de las tomas 4 y 5 de 2,47 l/s a 8,3 l/s y aumentando la demanda anual en 2 000 m<sup>3</sup>/año, la garantía del sector Red Balsa 2 asciende a los siguientes valores: 48,98%DA en un año - 48,98%DA en dos años - 48,98%DA en 10 años.
  - Los dos sectores restantes no se pueden simular por su pequeño tamaño, pero es de esperar que también sea necesario cuadruplicar su capacidad de toma para conseguir el cumplimiento del criterio de garantía de la IPH.
- Otro aspecto a tener en cuenta es la presencia de cinco zonas protegidas por presencia de tomas de abastecimientos en esa cuenca, con las que interferirán las tomas de regadío de la Comunidad de Regantes de Barrado:
  - La toma 3 de la Comunidad de Regantes de Barrado afecta a las tomas 1 y 4 del abastecimiento de Arroyomolinos de la Vera, amparadas por la concesión C-0456/2020. La más afectada sería la toma 1; pero se ha comprobado con la simulación anterior que, siempre que se respete el caudal ecológico que le corresponde a la toma 3 de la zona regable, el abastecimiento de Arroyomolinos de la Vera no se verá afectado.
  - Las tomas 2, 4 y 5 de la Comunidad de Regantes de Barrado afectan a una toma de abastecimiento del municipio de Barrado. Por otro lado, el embalse de Las Camellas, que atiende a los municipios de Barrado, Cabrero, Casas del Castañar, Gargüera y Valdastillas, se sitúa aguas arriba de la toma 6 de la zona regable. No se ha detectado ningún derecho que ampare a estas dos tomas de abastecimiento, por lo que no se dispone de información veraz que permita contemplar estos abastecimientos en la simulación; pero la garantía del abastecimiento de Barrado parece asegurada por el embalse de las Camellas. En cualquier caso, se presume que siempre que las tomas 2, 4 y 5 de la Comunidad de Regantes respeten el caudal ecológico, el abastecimiento de Barrado no debería verse afectado negativamente.
  - La toma 1 del abastecimiento de Malpartida de Plasencia, amparada por la concesión (en trámite) C-0510/2021, se sitúa en la garganta del Obispo, aguas abajo de las ocho tomas de la zona regable. Este caso es más complejo, porque esa toma funciona en un periodo similar al previsto por la

Comunidad de Regantes de Barrado, entre noviembre y mayo; aunque, por otro lado, Malpartida cuenta con otras fuentes de suministro y una fuerte capacidad de regulación. Se ha procedido a confeccionar un segundo modelo, menos detallado en cuanto a la simulación de la zona regable de Barrado, pero que tenga en cuenta la complejidad del sistema de abastecimiento de Malpartida de Plasencia. Los resultados de esta simulación, de reproducirse la serie de aportaciones históricas, muestran que el abastecimiento de Malpartida estaría asegurado aunque prescindieran completamente de la toma en la garganta del Obispo. Con este modelo también se comprueba que la Comunidad de Regantes de Barrado no afecta a otros regadíos con derechos preexistentes.



Topología del modelo de simulación general

En cualquier caso, dado que por los resultados de la simulación no se prevén perjuicios a las tomas de abastecimiento, siempre que se respete el régimen de caudales ecológicos que se señalará a continuación, la Comunidad de Regantes de Barrado deberá interrumpir la captación de agua cuando dichos caudales ecológicos no se alcancen. Para ello, el concesionario estará obligado a instalar y mantener un sistema de medición que permita conocer tanto el caudal derivado como el que circula por el cauce junto a cada toma, con el objetivo de verificar el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos.

**DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE**

El Jefe de Área de Planes y Estudios - Peracho García David, firmado el 01/03/2024  
El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica - Navas Carmena Alberto, firmado el 01/03/2024

CSV: **MA0091024B86B12A3735EE72FE1709286363**

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>



- En la tabla que figura a continuación se detalla el régimen de caudales ecológicos mínimos a respetar en cada una de las tomas de la zona regable, en litros por segundo, de acuerdo con lo señalado en el apéndice 5.1:

Q <sub>ECO</sub> (l/s)	oct-dic	ene-mar	abr-jun	jul-ago
Toma 1	2,9	7,6	6,4	1,2
Toma 2	1,7	4,4	3,7	0,7
Toma 3	1,3	1,7	1,9	0,7
Toma 4	2,4	6,4	5,3	1,0
Toma 5	3,2	8,7	7,3	1,4
Toma 6	33,5	89,6	75,3	14,3
Toma 7	9,4	25,2	21,2	4,0
Toma 8	8,2	21,8	18,3	3,5

- De acuerdo con el artículo 8.4 del Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, al tratarse de una actividad que puede suponer la incorporación de fertilizantes nitrogenados a las masas de agua, se debe valorar la compatibilidad de la solicitud en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales.

Dado que la parcela donde se efectuaría el riego no se sitúa sobre ninguna masa de agua subterránea en la que se haya observado una tendencia al aumento de la concentración de nitratos que haga peligrar que se alcancen los objetivos ambientales, tal como se explica en el anejo 10 del PHT, ni tampoco se estima que los nitratos puedan alcanzar ninguna masa de agua superficial afectada por la contaminación por nitratos de acuerdo con la Resolución de 9 de mayo de 2022, de la Dirección General del Agua o que incumpla el umbral de nitratos asociado al buen estado ecológico de acuerdo con la información utilizada en la evaluación del estado recogida en el PHT, se desprende que las medidas de gestión implantadas hasta la fecha son adecuadas para prevenir este tipo de contaminación, por lo que si a dichas medidas se añaden las nuevas obligaciones surgidas de la aplicación del Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios, obligaciones entre las que figuran la elaboración de un plan de abonado realizado con el debido asesoramiento técnico, la obligación de registrar las operaciones de fertilización en el cuaderno de explotación, la regulación de la aplicación de estiércoles y otros materiales de origen orgánico o la prohibición de aplicación de fertilizantes en determinados terrenos, la actividad tampoco debería suponer un aumento de la concentración de nitratos, permitiendo así lograr el objetivo ambiental que en estas masas de agua.

En relación al cálculo de las necesidades de nutrientes del cultivo considerado en el anexo III del citado RD 1051/2022, se tendrán en cuenta como nutrientes procedentes del agua de riego, en ausencia de un dato más actualizado, las concentraciones utilizadas en la evaluación del estado de la masa de agua en el vigente plan hidrológico, que para las tomas 1,2,4,5,6 y 7 asciende a 2,5 mg/l en el caso de los nitratos y a



0,1 mg/l en el caso de los fosfatos y para la toma 3 asciende a 0,25 mg/l en el caso de los nitratos y a 0,0305 mg/l en el caso de los fosfatos.

## CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto y teniendo en cuenta el análisis realizado, esta Oficina de Planificación Hidrológica considera que el aprovechamiento solicitado será **COMPATIBLE** con las previsiones del vigente Plan Hidrológico, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- El aprovechamiento deberá limitarse a un **volumen máximo anual de 258 156 m<sup>3</sup>** destinado al uso de riego.
- Según el artículo 23, el plazo de la concesión será de 15 años.
- Sólo se podrán derivar caudales entre los meses de octubre y abril para su uso en ese período y/o para su almacenamiento y uso posterior.
- El aprovechamiento deberá contar con una capacidad de regulación de 260 526 m<sup>3</sup>.
- El aprovechamiento deberá respetar en todo momento el siguiente régimen de caudales ecológicos mínimos, interrumpiendo las extracciones de agua si los caudales circulantes junto a las tomas descienden de los siguientes umbrales, y sin perjuicio de lo establecido en el artículo 59.7 del texto refundido de la Ley de Aguas:

Q <sub>ECO</sub> (l/s)	oct-dic	ene-mar	abr-jun	jul-ago
Toma 1	2,9	7,6	6,4	1,2
Toma 2	1,7	4,4	3,7	0,7
Toma 3	1,3	1,7	1,9	0,7
Toma 4	2,4	6,4	5,3	1,0
Toma 5	3,2	8,7	7,3	1,4
Toma 6	33,5	89,6	75,3	14,3
Toma 7	9,4	25,2	21,2	4,0
Toma 8	8,2	21,8	18,3	3,5

El concesionario deberá respetar las directrices que en cada momento pueda establecer el Organismo de cuenca para asegurar el cumplimiento de caudales ecológicos mínimos que, en su caso, se establezca en el futuro, sin derecho a indemnización alguna.

- En relación al cálculo de las necesidades de nutrientes del cultivo considerado en el anexo III del RD 1051/2022, y con el objetivo de cumplir los objetivos ambientales de las masas de agua, se tengan en cuenta las indicaciones al efecto realizadas en el presente informe.