# ANEJO Nº5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y RED DE RIEGO DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE JERTE (CÁCERES).

JUNTA DE EXTREMADURA

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

seiasa

Grupo Tragsa (Grupo SEPI) - Sede Social: Maldonado, 58 - 28006 Madrid - Tel.: 91 322 60 00 - www.tragsa.es

# Índice

1. Objeto del estudio ..... 3
2. Situación actual ..... 5
3. Descripción y análisis de las alternativas ..... 6
   3.1. Alternativa Cero ..... 6
   3.2. Infraestructuras de almacenamiento ..... 6
      3.2.1. Alternativas ..... 6
      3.2.2. Alternativa adoptada en el Sector Infiernos ..... 6
      3.2.3. Alternativa adoptada en el Sector Papúos ..... 8
   3.3. Tipología de la red de distribución ..... 9
      3.3.1. Alternativas ..... 9
      3.3.2. Análisis ..... 9
   3.4. Tipología del desagüe de fondo ..... 10
      3.4.1. Alternativas ..... 10
      3.4.2. Análisis ..... 10
   3.5. Sistema de riego en parcela ..... 11

# 1. Objeto del estudio

El objeto de este estudio es el de analizar las diferentes alternativas posibles en la realización de una mejora y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Jerte y su posterior puesta en marcha.

Dicha modernización consistirá en la construcción de siete balsas de materiales sueltos (una en el Sector Infierno y seis en el sector Papúos) con el fin de almacenar el agua entre los meses de octubre a mayo para regar entre mayo y octubre. Además, se prevé el paso del actual riego tradicional sin ningún tipo de control a un riego localizado de apoyo con contadores volumétricos, obteniéndose con ello una disminución en el consumo de agua mediante la gestión optimizada del recurso hídrico aplicado a los cultivos. Si bien es cierto, que en este proyecto solo se contempla únicamente la primera fase de esta modernización de la red de riego debido al coste aprobado de la actuación en el convenio de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía española. Fase II, la cual consiste en la construcción de dos balsas (una en cada sector) y la red de riego de ambos sectores. De este modo, se dejaría la construcción de otras cinco balsas para una segunda fase.

Hay que indicar que los condicionantes del proyecto marcados por Confederación son muy estrictos por lo que las alternativas a estudiar son bastante reducidas. Estos condicionantes son:

- Imposibilidad de captar agua de los cauces entre los meses de junio y septiembre, lo que hace obligatorio almacenar agua en el resto de los meses para poder regar durante la campaña de riego.
- Riego por goteo.

Además, para la obtención de la concesión de aguas de este sector, el nivel de detalle del proyecto exigido y presentado en Confederación y el cual vendrá reflejado en la Resolución

de otorgamiento de la concesión, define ya todas las obras a realizar, por lo que, si se varía algún parámetro, habrá que modificar la concesión de aguas.

Los parámetros fijados en este proyecto son:

- Ubicación, volumen de almacenamiento y geometría de la balsa
- Trazado de la red de riego con documentos que acreditan la disponibilidad de los terrenos para ello.
- Ubicación de los hidrantes multiusuarios.

# 2. Situación actual

Actualmente, el riego del Sector Infiernos y Papúos se sigue realizando de manera tradicional: cada regante coloca una tubería en una masa de agua o bien realiza una acequia en tierra desde esa masa de agua y lo lleva hasta su parcela donde se riega por inundación o, en el mejor de los casos, se almacena en un pequeño estanque desde el que parte una instalación de goteo. Ambas opciones se realizan sin ningún tipo de control volumétrico, no se respetan las restricciones temporales de derivación y no se respetan los caudales ecológicos. Generando, además, multitud de problemas sociales entre los agricultores vecinos.

# 3. Descripción y análisis de las alternativas

## 3.1. Alternativa Cero

La alternativa cero consiste en no realizar ninguna actuación en el sector de riego. De este modo, el sector tendría un riego tradicional con 428 tomas particulares en diferentes cauces, sin ningún tipo de control volumétrico y cuyo riego en parcela sería por inundación, lo que incumpliría las condiciones marcadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo. De modo que esta alternativa lleva asociada extinción de la concesión y, por tanto, la transformación del sector a secano, con las pérdidas económicas que ello conllevaría.

## 3.2. Infraestructuras de almacenamiento

### 3.2.1. Alternativas

Siguiendo las condiciones marcadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo, no se puede detraer agua entre los meses de junio a septiembre por lo que es necesario almacenar el agua entre los meses de octubre a mayo.

Para ello, se barajan las siguientes opciones:

- Construir una única balsa que almacene el agua necesaria para el riego de los meses de junio a septiembre.
- Construir varias balsas cuyo volumen total almacenado sea el mismo que el agua necesaria para el riego de los meses de junio a septiembre.
- Construir depósitos en cada una de las parcelas cuyo volumen total almacenado sea el mismo que el agua necesaria para el riego de los meses de junio a septiembre.

### 3.2.2. Alternativa adoptada en el Sector Infiernos

Debido a que en el proyecto de concesión aprobado por la Confederación Hidrográfica del Tajo se contemplaba la construcción de una única balsa, se ha optado por la primera alternativa, es decir, una única balsa que almacene el agua necesaria para el riego de los meses de junio a septiembre.

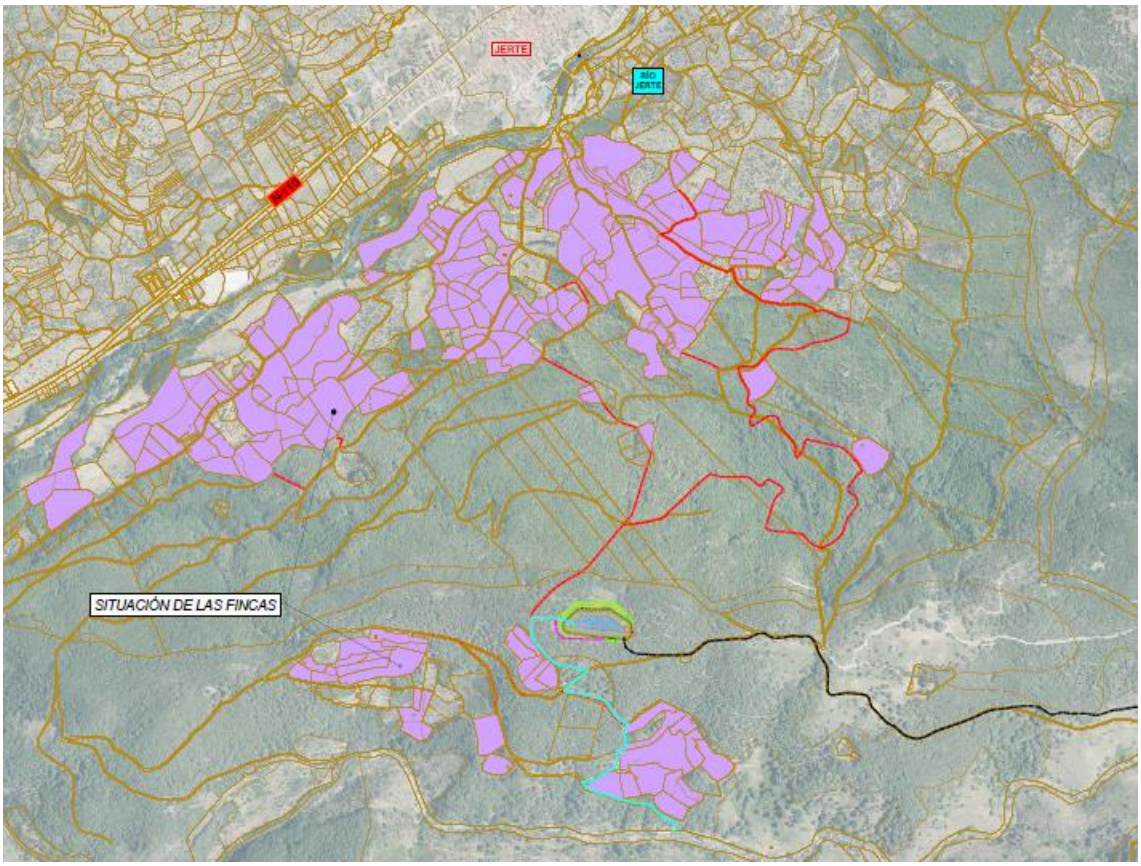



**Figura 1: Planta de situación general de la balsa proyectada**

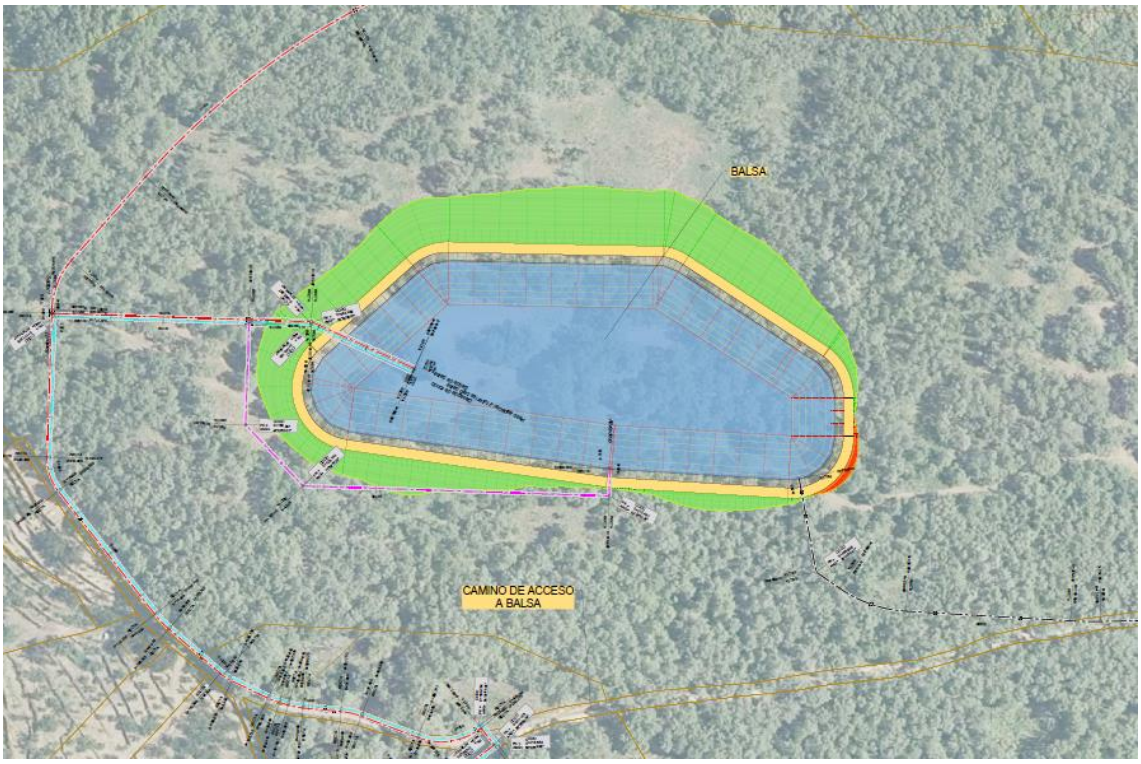



**Figura 2: Planta de la balsa proyectada**

### 3.2.3. Alternativa adoptada en el Sector Papúos

El proyecto de concesión de este sector aprobado por la Confederación Hidrográfica del Tajo contemplaba 6 balsas, pero debido a la limitación económica del presupuesto se ha optado por la primera alternativa, es decir, una única balsa que almacene el agua necesaria para el riego de las parcelas objetivo entre los meses de junio a septiembre.

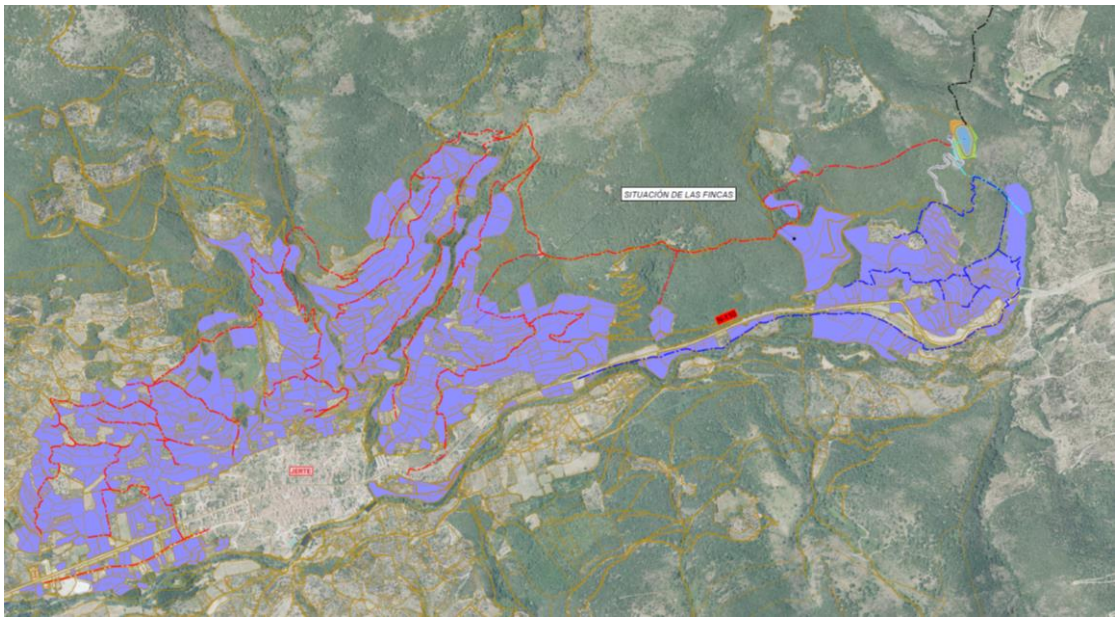



**Figura 3: Planta de situación general de la balsa proyectada**

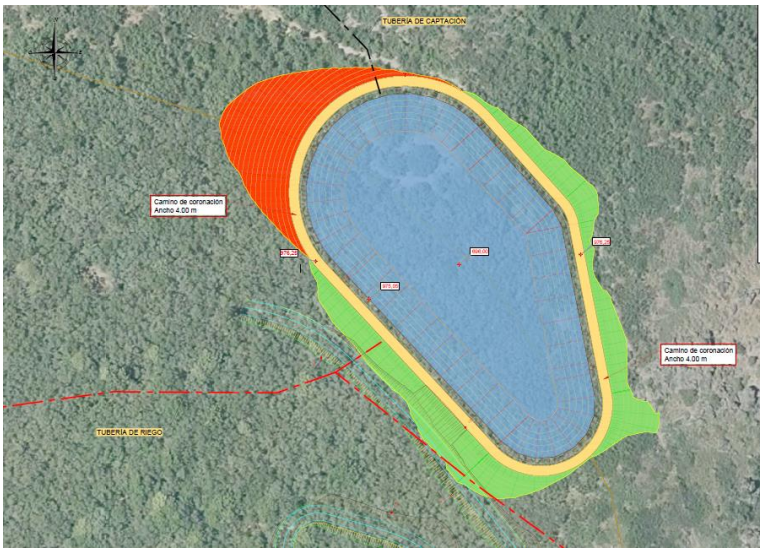



**Figura 4: Planta de la balsa proyectada**

## 3.3. Tipología de la red de distribución

### 3.3.1. Alternativas

Las principales alternativas analizadas son:

- Plásticas:
  - PVC en presión
  - PE
- Fundición

### 3.3.2. Análisis

Haciendo una estimación rápida de los diámetros a emplear en función de los caudales de diseño, el diámetro de las tuberías estará comprendido entre 63 y 400.

Analizando económicamente las opciones, las tuberías de fundición tienen un precio casi tres veces superior que las tuberías de PE o PVC de presión. Por lo que, a no ser que sea totalmente necesario instalar tubería de función desde el punto de vista técnico, esta opción no sería la mejor.

| MATERIAL | DIÁMETRO | PRECIO (€/m) |
|---|---|---|
| Fundición | 200 | 29,66 |
| PE | 200 | 11,08 |
| PVC de presión | 200 | 11,42 |

**Tabla 1: Precios unitarios de cada uno de los materiales para el caso de DNØ200**

En cuanto a la elección entre las tuberías de PE y PVC en presión, dado que los precios son muy similares (PVC superior a PE) hay que recurrir a un criterio exclusivamente técnico.

La orografía del Sector Infiernos y Papúos, es típica de montaña con rocas, pendientes irregulares y zonas de difícil acceso o maniobrabilidad, lo que hace muy complicada la instalación de las tuberías. De modo que el montaje es un factor limitante en este proyecto.

Para poder instalar una tubería de PVC en presión a estas condiciones del terreno necesitarán un acondicionamiento de la zanja mucho mayor que las tuberías de PE para evitar roturas

por el contacto de la tubería con aristas de pequeñas rocas. Además, los quiebros bruscos de la traza, inevitables en este tipo de terrenos, son mucho más sencillos también en PE.

Dado que las tuberías de PE tienen una mayor facilidad de montaje y su unión puede ser soldada sin necesidad de piezas especiales, a diferencia del PVC, se considera que la opción de PE es la más ventajosa desde el punto de vista técnico y económico.

## 3.4. Tipología del desagüe de fondo

### 3.4.1. Alternativas

Las principales alternativas analizadas son:

- Plásticas:
  - PVC en presión
  - PE
- Fundición

### 3.4.2. Análisis

Haciendo una estimación rápida del diámetro a emplear en función de los caudales de diseño, los diámetros de las tuberías oscilarán entre 500 y 630.

Analizando económicamente las opciones, las tuberías de fundición tienen un precio casi tres veces superior que las tuberías de PE o PVC de presión. Por lo que, a no ser que sea totalmente necesario instalar tubería de función desde el punto de vista técnico, esta opción no sería la mejor.

| MATERIAL | DIÁMETRO | PRECIO (€/m) |
|---|---|---|
| Fundición | 600 | 212,11 |
| PE | 630 | 215,44 |
| PVC de presión | 630 | 174,96 |

Tabla 2: Precios unitarios de cada uno de los materiales

En cuanto a la elección entre las tuberías de PE y PVC en presión, existen diferencias respecto a los precios, pero la solución de implementación es más rentable técnicamente.

La orografía del Sector Infiernos y Papúos, es típica de montaña con rocas, pendientes irregulares y zonas de difícil acceso o maniobrabilidad, lo que hace muy complicada la instalación de las tuberías. De modo que el montaje es un factor limitante en este proyecto.

Para poder instalar una tubería de PVC en presión a estas condiciones del terreno necesitarán un acondicionamiento de la zanja mucho mayor que las tuberías de PE para evitar roturas por el contacto de la tubería con aristas de pequeñas rocas. Además, los quiebros bruscos de la traza, inevitables en este tipo de terrenos, son mucho más sencillos también en PE.

Dado que las tuberías de PE tienen una mayor facilidad de montaje y su unión puede ser soldada sin necesidad de piezas especiales, a diferencia del PVC, se considera que la opción de PE es la más ventajosa desde el punto de vista técnico y económico.

## 3.5. Sistema de riego en parcela

Como ya se ha mencionado, existe un expediente de concesión en trámite. Este expediente describe el riego del sector como riego localizado de apoyo por lo que se descarta cualquier otra alternativa en el sistema de riego. Además, el riego localizado es el que mayor eficiencia tiene, de modo que aprovecha mejor los recursos hídricos disponibles.