

ANEJO Nº 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	2
2.1	DEFINICIÓN DEL ENCARGO.....	2
2.2	ANTECEDENTES.....	2
2.3	FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	5
2.4	OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES DE LA ACTUACIÓN.....	6
3	ALTERNATIVAS CUBICACIÓN.....	7
3.1	ALTERNATIVAS PLANTEADAS	7
3.2	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS	7
4	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN	11
4.1	OBJETO.....	11
4.2	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN.....	12
4.3	ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO SEGUIDO.....	16
4.4	JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA.....	17
4.5	JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA.....	17
	4.5.1 JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS EXCLUYENTES SELECCIONADOS	18
	4.5.2 EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA. EXCLUSIÓN DE SUPERFICIES	19
4.6	JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA TERCERA ETAPA. DIVISIÓN Y AGRUPACIÓN.....	34
	4.6.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS DIVISIONES Y AGRUPACIONES A REALIZAR	34
	4.6.2 EVALUACIÓN DE LAS DIVISIONES Y AGRUPACIONES A REALIZAR .	35
4.7	JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CUARTA ETAPA. EXCLUSIONES...	36
	4.7.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS EXCLUSIONES A REALIZAR.....	36
	4.7.2 EVALUACIÓN DE LAS EXCLUSIONES.....	37

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.8	EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE.....	38
4.9	JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUINTA ETAPA. CRITERIOS EVALUABLES.....	39
4.9.1	JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUABLES A CONSIDERAR	39
4.9.2	VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUABLES	42
4.10	RESULTADOS.....	53
4.11	UBICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	53
4.12	PLANTA DE LA Balsa EN LA UBICACIÓN SELECCIONADA	55
5	ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA DE TALUDES	57
5.1	MATERIAL DIQUE DE CIERRE.....	57
5.2	ALTURA DE LOS TALUDES.....	58
5.2.1	ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	58
5.2.2	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS	63
6	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS	66
6.1	SUPERFICIES SUSCEPTIBLES DE ACOPIAR LAS TIERRAS.....	66
6.2	DISTRIBUCIÓN DE LOS ACOPIOS	67
6.3	INTERFERENCIA DE LOS ACOPIOS CON LOS FLUJOS DE AGUA.....	68
6.3.1	CARTOGRAFÍA DEL SNCZI.....	69
6.3.2	CARTOGRAFÍA DEL PATRICOVA.....	69
6.3.3	OTROS FLUJOS DE AGUA.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultado final de la evaluación de las cuatro alternativas de cubicación. Fuente: Elaboración propia.	9
Figura 2. Esquema del procedimiento seguido en el presente estudio de alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia.....	16
Figura 3. Límites administrativos de los términos municipales de Beneixama, Biar, Camp de Mirra y Cañada sobre ortofotos. Fuente: ICV.....	17
Figura 4. Calificación urbanística. Fuente: ICV.....	20
Figura 5. Clasificación urbanística. Fuente: ICV.....	20
Figura 6. Superficie de estudio de la fase 1. Fuente: Elaboración propia.....	21
Figura 7. Superficie de estudio de la fase 1 y vías de comunicación por carretera. Fuente: Elaboración propia.....	22
Figura 8. Superficie de estudio de la fase 1 y cauces con DPH cartográfico. Fuente: Elaboración propia.....	23
Figura 9. Red de cauces del PATRICOVA y superficie de estudio de la fase 1. Fuente: Elaboración propia.....	24
Figura 10. Montes gestionados por la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. Fuente: ICV.....	26
Figura 11. Superficies excluidas respecto de la fase 1. Fuente: Elaboración propia.....	27
Figura 12. Modelo Digital del Terreno. Fuente: ICV.....	29
Figura 13. Superficie de estudio de la fase 2. Fuente: Elaboración propia.....	29
Figura 14. Superficie de la fase 3 con las excluidas respecto de la fase 2. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 15. Superficie de la fase 4 con las excluidas respecto de la fase 3. Fuente: Elaboración propia.....	31
Figura 16. Superficie de estudio de la fase 5 con las excluidas respecto de la fase 4. Fuente: Elaboración propia.....	32
Figura 17. Superficie de estudio de la fase 6 con las excluidas respecto de la fase 5. Fuente: Elaboración propia.....	33
Figura 18. Superficie de estudio de la fase 7 con las excluidas respecto de la fase 6. Fuente: Elaboración propia.....	33

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Figura 19. Superficie de estudio en la fase de división de las parcelas. Fuente: Elaboración propia.....	35
Figura 20. Superficie de estudio en la fase de agrupación de las parcelas. Fuente: Elaboración propia.....	35
Figura 21. Descarte de las parcelas con una superficie inferior a 80.000 m ² . Fuente: Elaboración propia.....	37
Figura 22. Eliminación de parcelas donde se llevan a cabo actividades en la actualidad. Fuente: Elaboración propia	38
Figura 23. Evolución de la superficie a lo largo de las distintas etapas y fases de estudio. Fuente: Elaboración propia.	38
Figura 24. Parcelas objeto de la evaluación. Fuente: Elaboración propia	42
Figura 25. Trazado de las conducciones que conectan el azud en el río Vinalopó (derecha) con las balsas existentes (izquierda). Fuente: Elaboración propia.....	43
Figura 26. Parcelas a evaluar sobre ortofotos, con distancias al punto de conexión. Fuente: Elaboración propia	43
Figura 27. Parcelas a evaluar con distancias al cauce del río Vinalopó. Fuente: Elaboración propia.....	44
Figura 28. Representación del relieve en la ubicación 1. Fuente: ICV	46
Figura 29. Representación del relieve en la ubicación 2. Fuente: ICV	46
Figura 30. Representación del relieve en la ubicación 3. Fuente: ICV	47
Figura 31. Representación del relieve en la ubicación 4. Fuente: ICV	47
Figura 32. Distancia entre la ubicación 1 y la vía pavimentada más cercana. Fuente: Elaboración propia.....	49
Figura 33. Distancia entre la ubicación 2 y la vía pavimentada más cercana. Fuente: Elaboración propia.....	50
Figura 34. Distancia entre la ubicación 3 y la vía pavimentada más cercana. Fuente: Elaboración propia.....	50
Figura 35. Distancia entre la ubicación 4 y la vía pavimentada más cercana. Fuente: Elaboración propia.....	50
Figura 36. Distancia a corredores Ecológicos. Fuente: Elaboración propia.	52
Figura 37. Resumen de puntuaciones de cada criterio y la ponderación de estos. Fuente: Elaboración propia.	53

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Figura 38. Encaje de la balsa con un talud máximo de 4,90 m de altura. Fuente: Elaboración propia.....	55
Figura 39. Vista en planta de la balsa de la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.	59
Figura 40. Vista en planta de la balsa de la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.	60
Figura 41. Vista en planta de la balsa de la alternativa 3. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.	60
Figura 42. Vista en planta de la balsa de la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.	61
Figura 43. Resultado final de la evaluación de las cuatro alternativas de taludes. Fuente: Elaboración propia.	65
Figura 44. Parcelas en las que ubicar los excedentes de tierras. Fuente: elaboración propia. .	68
Figura 45. Disposición de los acopios en relación con la cartografía del SNCZI. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.....	69
Figura 46. Disposición de los acopios en relación con la cartografía del PATRICOVA. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.....	70
Figura 47. Disposición, en azul, de los acopios en relación con los flujos de agua superficiales de pequeña entidad. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.....	71
Figura 48. Zona inundable del cauce existente entre los acopios 1 y 5. Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos de suministro autorizados. Fuente: CHJ.....	4
Tabla 2. Capacidad de almacenamiento actual. Fuente: Elaboración propia.	4
Tabla 3. Fases de la vida útil de la balsa en las que se tiene en cuenta cada criterio. Fuente: Elaboración propia.	14
Tabla 4. Montes de utilidad pública. Fuente: GVA.....	25
Tabla 5. Zonas definidas. Fuente: Elaboración propia.	36
Tabla 6. Distancias a las conducciones y puntuaciones. Fuente: Elaboración propia.	44
Tabla 7. Distancias al río Vinalopó y puntuaciones. Fuente: Elaboración propia.....	45
Tabla 8. Relieve y puntuaciones. Fuente: Elaboración propia.	48
Tabla 9. Relación longitud/anchura y puntuaciones. Fuente: Elaboración propia.....	48
Tabla 10. Distancias a carreteras o vías de servicio y puntuaciones. Fuente: Elaboración propia.	51
Tabla 11. Características técnicas fundamentales de cada una de las tres alternativas planteadas. Fuente: Elaboración propia.....	61
Tabla 12. Parcelas catastrales en las que se podrán ubicar los acopios. Fuente: Elaboración propia.....	66
Tabla 13. Acopios proyectados. Fuente: Elaboración propia.	67

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el estudio de alternativas del Proyecto de construcción de una balsa de almacenamiento y regulación de aguas para riego “Balsa Salse III” en el término municipal de Beneixama (Alicante). Este estudio se ha ampliado respecto del recogido en el Documento de Inicio en base a las exigencias del Informe de Alcance y Contenidos del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

En el presente estudio se plantean las alternativas en relación a cuatro materias:

- Alternativas de cubicación
- Alternativas de ubicación
- Alternativas de tipología de taludes
- Alternativas de ubicación de los excedentes de tierra

Las alternativas de cubicación vendrán condicionadas tanto por las características de los aportes del río Vinalopó como por las necesidades de riego existentes, ya que ambos parámetros actúan como factores determinantes a la hora del dimensionamiento de la balsa.

En lo referente a las alternativas de ubicación, deben definirse tras conocer el volumen de la balsa necesario ya que, en función de éste, se requiere de la búsqueda siguiendo unos parámetros u otros (como la superficie necesaria de la parcela).

Además, en cuanto a la tipología de los taludes, ésta depende tanto de la cubicación como de la localización de la balsa, ya que en función de ambos parámetros debe definirse la mejor solución de cara al diseño final de la construcción.

Por último, se estudiarán las zonas en las que se verterán temporalmente los sobrantes de tierras procedentes de la excavación del vaso de la balsa. Se priorizarán aquellas zonas que se encuentren deterioradas y que se puedan regenerar con los sobrantes de tierras.

2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 DEFINICIÓN DEL ENCARGO

La redacción del proyecto que se describe, así como el análisis de las posibles alternativas de las obras que tienen como consecuencia final llevar a cabo la construcción de una infraestructura que permita gestionar mejor las aguas para riego de la Comunidad de Regantes Valle de Benejama.

En este sentido, se debe destacar que esta construcción no alterará los volúmenes de agua empleados para riego, ya que únicamente tendrán como objetivo depender menos de las extracciones desde pozos de bombeo, reduciendo los consumos de energía.

El presente Proyecto para la construcción de una balsa tiene como objetivo principal disponer de una infraestructura que permita aumentar la capacidad de almacenaje de la Comunidad de Regantes Valle de Benejama, de forma que se puedan regular de forma más adecuada los volúmenes disponibles, garantizando el riego a las zonas de cultivo que dependen de estas instalaciones.

Para ello, se necesita aumentar la capacidad de almacenamiento, ya que, en la cabecera de la red de riego, se cuenta con dos balsas, Salse I y Salse II, las cuales cuentan con unos volúmenes útiles de 246.000 m³ y 237.000 m³, respectivamente. Estas capacidades son, para las 1.200 ha de riego englobadas en la Comunidad de Regantes Valle de Benejama, totalmente insuficiente, ya que los aportes del periodo invernal almacenados no permiten disponer de una reserva que garantice los volúmenes de riego durante el verano, obligando a extraer agua mediante pozos de bombeo, con el consiguiente consumo energético y las emisiones de CO₂ asociadas.

En cualquier caso, los caudales y volúmenes de agua obtenidos desde el Azud del Vinalopó, se ajustarán en todo momento a las concesiones de aprovechamiento efectuadas por los organismos de cuenca.

Dada la necesidad de la construcción de una balsa para riego, se determinará su cubicación, su ubicación, su tipología de taludes y, por último, las alternativas de ubicación de los excedentes de tierras.

2.2 ANTECEDENTES

La Comunidad de Regantes Valle de Benejama, con domicilio social en C/ Ramón y Cajal, 46 – Bajo, 03460 - Benejama (Alicante), depende del ámbito competencial de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La extensión de los cultivos de esta Comunidad de Regantes es de 1.200 hectáreas con derecho a riego, además de otras 1.295 hectáreas de secano, distribuyéndose estas superficies a lo largo de los términos municipales de Benejama, Campo de Mirra, Cañada y Biar.

Los cultivos existentes en la zona con derecho a riego son los siguientes:

- 10% Hortalizas
- 15% Olivar
- 20% Viñedo vinificación
- 10% Frutales
- 25% Cereales
- 20% Barbecho

Y en la zona de riego de auxilio a sobrantes:

- 90% Olivar
- 5% Viñedo vinificación
- 5% Almendros, frutales y otros

Actualmente, según la concesión con la Confederación Hidrográfica del Júcar, con referencias 2616/2000 (2000-CP-0097) y 2000R21018, el agua de riego se capta desde cuatro puntos de suministro autorizados:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tabla 1. Puntos de suministro autorizados. **Fuente:** CHJ.

Expediente	Punto de suministro	Concesión máxima anual (m ³)	Caudal máximo (l/s)
2000R21018	Azud del Vinalopó	3.840.000	170 l/s
2000CP0097	Minado Candela	400.000	30 l/s
2002RP0001	Pozo Nogueral	740.000	-
1996RP0008	Pozo Saleretes	500.000 para riego y 1.500.000 para abastecimiento	140 l/s
Captación agua de riego total		5.480.000	
Captación agua para abastecimiento total		1.500.000	

Para poder garantizar el suministro de agua minimizando el uso de los pozos de bombeo, resulta necesario conocer qué capacidad de almacenamiento necesita la Comunidad de Regantes, por tanto, se analizará el régimen de aportes desde el río Vinalopó y la evolución de los consumos a lo largo del año, obteniendo el volumen necesario a almacenar. Tras ello, se le restará la capacidad de almacenamiento existente en la actualidad y con ello se tendrá el déficit de almacenamiento en las infraestructuras actuales.

Tal y como se ha desarrollado en el Anejo Nº 4 Estudio de necesidades hídricas, la capacidad necesaria de almacenamiento de la Comunidad de Regantes, para poder gestionar adecuadamente las aguas procedentes del río Vinalopó, son necesarios 1.853.178 m³. La capacidad de almacenamiento actual es la siguiente:

Tabla 2. Capacidad de almacenamiento actual. **Fuente:** Elaboración propia.

BALSA	CAPACIDAD ÚTIL (m ³)
Salse I	246.000
Salse II	237.000
Carrascal	125.000
Campo de Mirra	114.000
Cañada	81.000
Estación	1.000
Campo de Mirra	7.500
TOTAL:	811.500

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Como se puede comprobar en la tabla anterior, la capacidad de almacenamiento útil del sistema es de 811.500 m³, muy inferior al mínimo necesario para garantizar el suministro de la Comunidad de Regantes, que en la actualidad se estima en un mínimo de 1.853.178 m³, en consecuencia, existe un déficit de almacenamiento de 1.041.678 m³.

2.3 FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

A lo largo del invierno, en las balsas existentes, se almacenan los volúmenes de agua disponibles provenientes del Azud del Vinalopó. Sin embargo, la capacidad de almacenamiento de las balsas existentes es limitada respecto a las necesidades del campo de Beneixama, por lo que, entre los meses de mayo a octubre, resulta necesario extraer agua de los pozos, para hacer frente a las necesidades de riego de la Comunidad de Regantes, llegando a darse situaciones de falta de suministro, así como problemas de presión y caudal, debido a que la capacidad de extracción de los pozos es limitada.

Ante este escenario, la Comunidad de Regantes Valle de Beneixama ha decidido llevar a cabo el diseño de una instalación que permita por un lado aumentar la capacidad reserva de agua actual, y por otro gestionar de una forma más adecuada los aprovechamientos provenientes del Azud, y de esta forma, reducir la dependencia de la extracción de agua de las masas subterráneas, con el consiguiente sobrecoste económico.

El funcionamiento actual de las instalaciones es el que se describe a continuación:

El caudal de agua proveniente del río se transporta desde el Azud del Vinalopó, mediante un canal abierto, hasta una pequeña balsa de cribado donde se eliminan los sólidos que pueden afectar al correcto funcionamiento de las instalaciones. Esta pequeña balsa conecta con la balsa Salse I.

La cota de llegada del canal a la balsa de cribado limita el llenado por gravedad de la balsa Salse I hasta el 80 % de su capacidad, siendo necesario bombear el 20 % restante para el aprovechamiento total del volumen de almacenamiento de la balsa.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.4 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES DE LA ACTUACIÓN

En lo referente a los objetivos generales y particulares a alcanzar mediante la actuación que se pretende desarrollar debemos tener en cuenta los siguientes:

- Garantizar el recurso hídrico a todos los socios.
- Implantación de la balsa en un punto de accesibilidad adecuada, de modo que se minimicen los caminos de acceso a la misma, lo cual ocasionaría un aumento de las afecciones generadas y del presupuesto de la obra.
- Localización de la balsa cerca de las instalaciones existentes, limitando la distancia de las conducciones de nueva ejecución, reduciendo las afecciones generadas y el presupuesto de la obra.
- Rentabilidad económica, que no obligue a la Comunidad de Regantes a hacer desembolsos continuos con la extracción de agua desde pozos.

A continuación, se describe el análisis de las alternativas estudiadas.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3 ALTERNATIVAS CUBICACIÓN

Una vez que se ha definido el problema, que es el déficit de almacenamiento de la Comunidad de Regantes Valle de Benejama, y conociéndose que éste es de 1.041.678 m³, tal y como se desarrolla en el Anejo N^o 4 "Necesidades hídricas", se debe analizar la cubicación de diseño de la balsa.

En este sentido, entran en juego una serie de factores fundamentales que son técnicos, de seguridad, medioambientales, paisajísticos y económicos.

En base a ellos, se analizarán las alternativas de cubicación posibles y se elegirá cuál es la más adecuada, para posteriormente pasar a seleccionar la ubicación más adecuada para la misma.

3.1 ALTERNATIVAS PLANTEADAS

De cara a la selección de las alternativas planteadas, se plantearán 4 alternativas, cada una de ellas tendrá un volumen que estará en una horquilla del % del déficit de almacenamiento de las infraestructuras:

- 20-30 % (208.000-312.000 m³)
- 45-55 % (469.000-573.000 m³)
- 70-80 % (729.000-833.000 m³)
- 90-100 % (938.000-1.042.000 m³)

Estas cuatro alternativas cubren ampliamente todo el abanico de posibilidades, ya que abarcan desde una balsa cuyo volumen atenuaría el problema ligeramente hasta una que resolvería el problema por completo.

3.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Tal y como se ha indicado con anterioridad, los factores a tener en cuenta son técnicos, de seguridad, medioambientales, paisajísticos y económicos. Los parámetros por considerar son:

- En qué medida resuelve el problema de almacenamiento: En la actualidad se tiene un problema de falta de almacenamiento que se ha cuantificado en 1.041.678 m³, lo cual justifica la necesidad de la actuación. En este sentido, se le asignará un 10 % de la ponderación dada la importancia que tiene este parámetro a nivel técnico.

Se le asignarán 10 puntos aquella alternativa con mayor almacenamiento, mientras que, a aquella con menor capacidad, se le asignarán 0 puntos. A los valores intermedios se les asignará una puntuación a partir de la interpolación lineal entre estos valores.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Avenida generada en caso de rotura: Cuanto mayor sea el volumen de la balsa, en igualdad de condiciones, el volumen movilizable en la rotura es mayor. La zona inundable depende fundamentalmente del volumen asociado a la rotura, en consecuencia, se trata de un parámetro fundamental a considerar. Dado que este parámetro está directamente relacionado con la seguridad, se le asignará una ponderación del 25 %.

Se le asignarán 10 puntos al volumen nulo de almacenamiento, mientras que, a aquella con mayor capacidad, se le asignarán 0 puntos. A los valores intermedios se les asignará una puntuación a partir de la interpolación lineal entre estos valores.

- Ahorro energético y de emisiones de CO₂: Este ahorro está asociado a que, con una mejor gestión de los recursos provenientes del río Vinalopó, se reducirá el consumo de energía ya que se dependerá menos de los bombeos que extraen agua de los acuíferos. Además, este ahorro estará asociado a una reducción de las emisiones de CO₂. Por esta relación con el medioambiente y la economía, se le asignará una ponderación del 20 % a este parámetro.

Se le asignarán 10 puntos aquella alternativa con mayor almacenamiento, mientras que, al almacenamiento nulo, se le asignarán 0 puntos. A los valores intermedios se les asignará una puntuación a partir de la interpolación lineal entre estos valores.

- Afecciones al entorno: Las afecciones al entorno son mayores según más grande se hace la balsa ya que, en igualdad de condiciones, se ocupa una mayor superficie. En este sentido, a mayor volumen, mayor afección al entorno. Por estar relacionado este parámetro con el medioambiente y el paisaje, se le asigna un 25 % de la ponderación. A esto hay que sumarle que, a mayor tamaño de la balsa, mayores volúmenes de agua almacenará, lo cual supondrá mayores caudales derivados del Azud de Beneixama y podría suponer un déficit de caudal en el río, afectando así al régimen de caudales ecológicos.

Sin embargo, como se indica en el EslA, la afección al régimen de caudales ecológicos no será significativa, ya que, en este tramo de río, toda el agua que circula desde el Azud de Beneixama se infiltra en el acuífero y, en consonancia con esto, la Confederación Hidrográfica del Júcar tomó la decisión de liberar este tramo de tener que mantener un cierto caudal ecológico. Además, sólo se producirá el llenado de la nueva balsa una vez al año, entre los meses de febrero y mayo, de forma que, en los meses restantes, el agua que se derivará del azud será la misma que actualmente, permitiendo su circulación por el cauce del río.

Se le asignarán 10 puntos a la superficie ocupada nula, mientras que, a aquella con mayor extensión, se le asignarán 0 puntos. A los valores intermedios se les asignará una puntuación a partir de la interpolación lineal entre estos valores.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El cálculo de la superficie ocupada se ha realizado a partir de diseños habituales para cada una de las alternativas de volumen estudiadas, obteniendo superficies de lámina de agua de 39.000 m², 61.000 m², 80.000 m² y 98.000 m², para las cuatro alternativas en orden creciente de volumen. Con estas superficies se tienen profundidades de 10, 12, 14 y 15 metros, adecuadas para los volúmenes analizados.

- Operatividad y versatilidad del diseño:** De cara a la explotación de una balsa para riego, resulta fundamental recordar que ésta debe llevar un mantenimiento y una vigilancia que requiere de inspecciones periódicas. El realizar una balsa de que no tenga el suficiente volumen como para resolver en cierta medida el problema existente, supone un desembolso económico inicial y un gasto en mantenimiento a cambio de un reducido beneficio técnico y operativo durante la gestión. Además, una balsa de tamaño reducido tiene un menor ratio volumen almacenado / superficie ocupada, por lo que las afecciones al entorno son mayores en comparación con el volumen. Por otro lado, una única balsa que cubra todas las necesidades de almacenamiento presenta problemas de versatilidad dado que en tareas de mantenimiento se pierde todo el volumen de la misma. Además, tener todo el volumen necesario en un mismo punto limita la flexibilidad del sistema ya que cualquier necesidad de cambio en el futuro se encontrará condicionado por esta infraestructura de almacenamiento. Dado que este parámetro tiene relación con factores técnicos, económicos y medioambientales, se le asigna un 20 % de la ponderación.

Dado esto, se asignará una puntuación de 3 puntos a la primera alternativa ya que constituye una inversión poco eficiente económica y medioambientalmente. A las balsas de tamaño intermedio (alternativas 2 y 3), se les asignarán 10 puntos ya que contribuyen a resolver el problema al tiempo que no limitan la flexibilidad en la gestión de la Comunidad de Regantes. Por último, a la alternativa 4 se le asignarán 3 puntos puesto que, si bien resuelve completamente el problema, limita la flexibilidad de gestión.

Con esto, se obtiene el siguiente resultado:

ALTERNATIVA VOLUMEN	RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA	AVENIDA GENERADA	AHORRO ENERGÉTICO Y CO2	AFECCIONES AL ENTORNO	OPERATIVIDAD Y VERSATILIDAD	PUNTUACIÓN SUMA PONDERADA
1 (20-30%)	0,000	7,374	1,443	6,020	3,000	4,237
2 (45-55%)	3,575	4,737	2,892	3,776	10,000	5,064
3 (70-80%)	7,137	2,111	4,335	1,837	10,000	4,568
4 (90-100%)	10,000	0,000	10,000	0,000	3,000	3,600
PONDERACIÓN (%)	10	25	20	25	20	100

Figura 1. Resultado final de la evaluación de las cuatro alternativas de cubicación. **Fuente:** Elaboración propia.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En consecuencia, la alternativa más adecuada es la nº 2, con un volumen comprendido entre 469.000-573.000 m³, lo que reduciría el déficit de almacenamiento de la Comunidad de Regantes entre el 45 y el 55 %, respectivamente.

Con esta horquilla se procederá a realizar el estudio de alternativas de ubicación, para posteriormente hacer el de alternativas de altura de taludes. Como se comprobará con posterioridad, y una vez obtenido el emplazamiento idóneo y la altura de taludes más adecuada, el volumen útil final diseñado es de 524.787 m³, que se encuentra en la horquilla de volúmenes especificada.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

4.1 OBJETO

La determinación de la ubicación más adecuada de una balsa de almacenamiento y regulación de aguas viene condicionada por una serie de criterios que se agrupan en dos grandes tipos:

- Criterios excluyentes: Son criterios excluyentes aquellos que imposibilitan, por alguna razón ineludible, ubicar la balsa en una localización determinada, como puede ser la compatibilidad urbanística o la compatibilidad con la conservación del medio ambiente.
- Criterios evaluables: Existen otros criterios que hacen más recomendable una ubicación que otra, en base a criterios medioambientales, técnicos y económicos.

Un hecho de especial importancia es la seguridad de la balsa, de forma que se tomen todas las medidas disponibles para garantizar la seguridad de este y, en el hipotético caso de que todas ellas fallaran, se debe prever los daños potenciales que la avenida de rotura podría generar.

En el presente Anejo se determinará la ubicación más adecuada en base a los criterios más importantes que deben tenerse en cuenta de cara a la elección de la localización óptima de la balsa objeto de estudio, realizando un estudio en cinco etapas:

- Primera etapa: Se tomará toda la superficie en la que pudiera ubicarse la construcción, basado esto en la extensión de los términos municipales a los que se da servicio.
- Segunda etapa: Una vez definida toda la superficie, se seleccionarán los criterios excluyentes que puedan afectar a la localización de la balsa y todas aquellas ubicaciones que, debido a cualquiera de dichos criterios, no puedan albergar la construcción, se descartarán.
- Tercera etapa: De las zonas resultantes de la segunda fase, se realizarán divisiones debidas a las singularidades de carácter lineal que no podrán ser ocupadas por la balsa y, posteriormente, se realizarán agrupaciones de aquellas superficies que, junto con otra colindante, podrían albergar la construcción.
- Cuarta etapa: En la anterior etapa se han obtenido una serie de superficies de las cuales la gran mayoría no son las más adecuadas para su ubicación en base a criterios técnicos, sociales y económicos, por lo que se realizará un descarte de aquellas superficies no deseadas antes de dar paso a la quinta y última etapa.
- Quinta etapa: Una vez obtenidas las zonas en las cuales podría ubicarse la balsa, se seleccionarán los criterios evaluables que más influencia tengan en la elección del emplazamiento, puntuando cada una de estas zonas en función de sus características, ponderando cada uno de los criterios en función de su importancia, de forma que, por

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

suma ponderada de la puntuación de cada una de estas zonas, se obtenga la zona óptima para el emplazamiento de la balsa.

4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN

La selección de la ubicación idónea para la construcción de la balsa debe establecerse en base a diversos criterios que garanticen la minimización de las siguientes afecciones:

- Flora
- Fauna
- Espacios naturales protegidos
- Corredores ecológicos
- Paisaje
- Población
- Bienes materiales

Los criterios que se pueden escoger para minimizar estas afecciones deben contemplarlas tanto en la fase de construcción como en la de explotación de la balsa, sin olvidar la posibilidad de una hipotética rotura de la balsa, la cual, si bien es estadísticamente muy improbable, es un escenario que es preciso contemplar y analizar. Por tanto, las fases de estudio a considerar serán las siguientes:

- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Hipotética rotura de la balsa

Los criterios que se han seguido para buscar la ubicación con las mínimas afecciones se dividen en dos tipos, los criterios excluyentes y los evaluables, los cuales se aplicarán en las etapas 2 y 5:

- Criterios excluyentes: Estos criterios se emplearán para descartar ubicaciones que, por alguna razón ineludible, no se pueda construir la balsa en ellas. Los criterios considerados dentro de este grupo fueron los siguientes:
 - Compatibilidad urbanística
 - Dominio público de carretera
 - Dominio público hidráulico
 - Red de cauces del PATRICOVA
 - Montes de Utilidad Pública
 - Rango óptimo de elevaciones

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Balsas
- Huertos solares
- Inmediaciones del casco urbano de Beneixama
- Subestación eléctrica

No se han contemplado las figuras de Espacios Naturales Protegidos por no haberse detectado ninguno en la zona de estudio.

- Criterios evaluables: De aquellas zonas que lleguen a la quinta etapa, se evaluará cada alternativa de ubicación en base a una serie de criterios evaluables, de forma que aquella que obtenga la máxima puntuación, será la ubicación más adecuada. Los criterios que considerar dentro de este grupo son los siguientes:
 - Distancia a las conducciones existentes
 - Ubicación respecto de los cauces naturales y afecciones derivadas de una hipotética rotura
 - Función del río Vinalopó como corredor ecológico
 - Orografía y fisiografía del terreno
 - Relación de longitud/anchura del terreno
 - Distancia a carreteras o vías de servicio existentes

La Red Natura 2000 no se ha considerado como criterio evaluable dado que ninguna de las 4 alternativas posibles se encuentra en terreno con esta clasificación.

Estos criterios contemplan vertientes de los siguientes tipos:

- Legislativa: Algunos de los criterios cuentan con una fuerte componente legislativa, especialmente en lo relacionado a los usos compatibles con un determinado tipo de suelo, ya sea por cuestiones urbanísticas o de Dominio Público, entre otras.
- Impacto ambiental: Las afecciones al medio ambiente que se producirían deben evaluarse tanto en la fase de construcción como en la de explotación e incluso bajo el caso de que se produjera una hipotética rotura, por tanto, la ubicación no debe afectar a los valores medioambientales del medio, además de que durante la explotación se minimicen los gastos de energía en el llenado y en el vaciado, reduciendo las emisiones de CO₂ que pudieran producirse si se necesitara bombear el agua para elevarla. En el caso de rotura, se debe evaluar si se perjudicase al medio ambiente de forma significativa.
- Seguridad: La seguridad de una balsa se basa principalmente en un buen proyecto de construcción y en una correcta construcción, sin embargo, incluso en las mejores condiciones, resulta preciso considerar qué ocurriría en el caso de que se produjese, aunque sea improbable, una hipotética rotura. En este sentido, se debe analizar el flujo

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

producido por la avenida de rotura, tanto en términos de caudal como de dirección de este, de forma que se puedan evaluar los daños que se derivarían de esta hipótesis. Es de destacar que, si bien nos encontramos en un parámetro contenido en un criterio evaluable, por criterios de seguridad podrían excluirse ciertas ubicaciones en el caso de que los daños no fueran aceptables.

- **Economía:** Una balsa de estas características tiene como objetivo garantizar el suministro de agua a la agricultura, por tanto, se trata de una inversión que no se amortiza económicamente, sino que únicamente tiene como fin reducir las posibilidades de que la escasez del suministro pudiera echar a perder todas las plantaciones. En este sentido, la economía es un aspecto importante que considerar cuando, debido a él, la obra deja de ser viable.

Además, en la cuarta etapa se ha realizado una exclusión de superficies en base a vertientes técnicas y sociales:

- **Técnicas:** Ante una serie de superficies disponibles, se eliminarán aquellas de menor extensión ya que obligarían a realizar una excavación excesiva.
- **Sociales:** La elección de la ubicación se ha realizado de forma que se eliminen las afecciones a las viviendas y se minimicen aquellas a los campos de cultivo que manifiesten actividad agrícola, de forma que se reduzca al mínimo indispensable la afección a los vecinos del lugar.

A continuación, se esquematizan las fases de la vida útil de la balsa en las que se tiene en cuenta cada criterio:

Tabla 3. Fases de la vida útil de la balsa en las que se tiene en cuenta cada criterio. **Fuente:** Elaboración propia.

FASE 2 - CRITERIOS EXCLUYENTES	FASES EN LAS QUE SE TIENEN EN CUENTA		
	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	HIPOTÉTICA ROTURA
COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA	X		
DOMINIO PÚBLICO DE LA CARRETERA	X		
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	X		
RED DE CAUCES DEL PATRICOVA	X		
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	X		

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

RANGO ÓPTIMO DE ELEVACIONES	X		
BALSAS	X		
HUERTOS SOLARES	X		
INMEDIACIONES DEL CASCO URBANO DE BENEIXAMA	X		X
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	X		
FASE 4- EXCLUSIONES	FASES EN LAS QUE SE TIENEN EN CUENTA		
	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	HIPOTÉTICA ROTURA
SUPERFICIE MÍNIMA	X		
AFECCIÓN A LOS VECINOS	X	X	
FASE 5- CRITERIOS EVALUABLES	FASES EN LAS QUE SE TIENEN EN CUENTA		
	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	HIPOTÉTICA ROTURA
DISTANCIA A LAS CONDUCCIONES EXISTENTES	X	X	
UBICACIÓN RESPECTO DE LOS CAUCES NATURALES Y AFECCIONES DERIVADAS DE UNA HIPOTÉTICA ROTURA	X		X
OROGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA DEL TERRENO	X		
RED RELACIÓN DE LONGITUD/ANCHURA DEL TERRENO	X		
DISTANCIA A CARRETERAS O VÍAS DE SERVICIO EXISTENTES	X		

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.3 ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO SEGUIDO

El procedimiento seguido cuenta con cinco etapas claramente diferenciadas, con procesos dentro de las mismas, de acuerdo con el siguiente esquema:

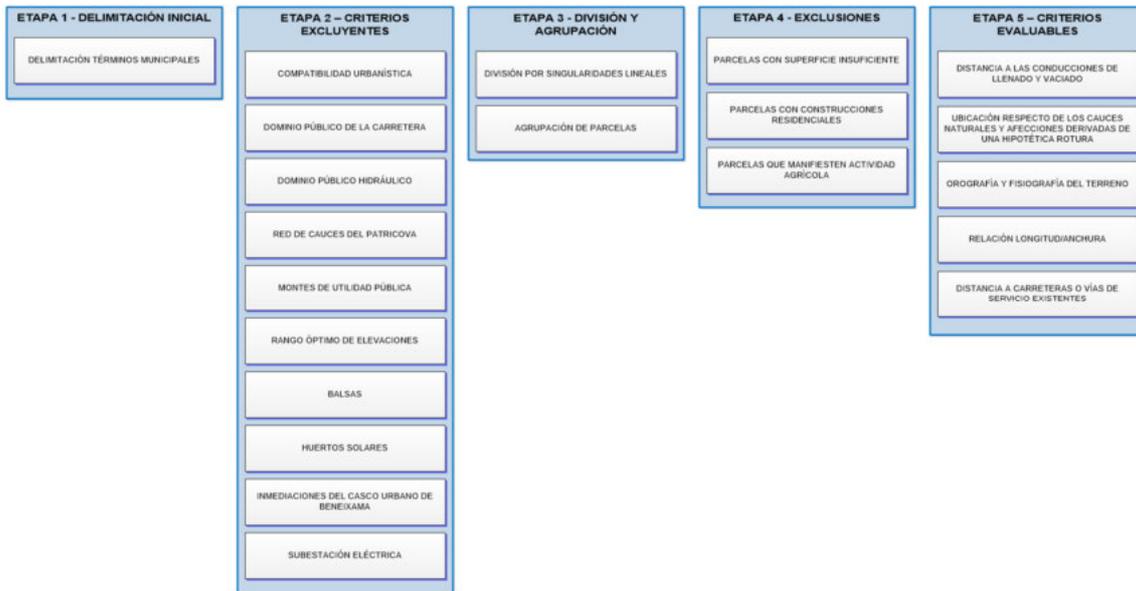


Figura 2. Esquema del procedimiento seguido en el presente estudio de alternativas de ubicaci3n. **Fuente:** Elaboraci3n propia

4.4 JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA

En la primera fase del estudio de alternativas de ubicación se va a delimitar el área de estudio a los términos municipales a lo largo de los cuales se extienden los cultivos de la Comunidad de Regantes Vall de Beneixama, ocupándose 1.200 hectáreas regables repartidas en los términos municipales de Beneixama, Biar, Camp de Mirra y Cañada, por tanto, la superficie obtenida en esta primera fase es la siguiente:

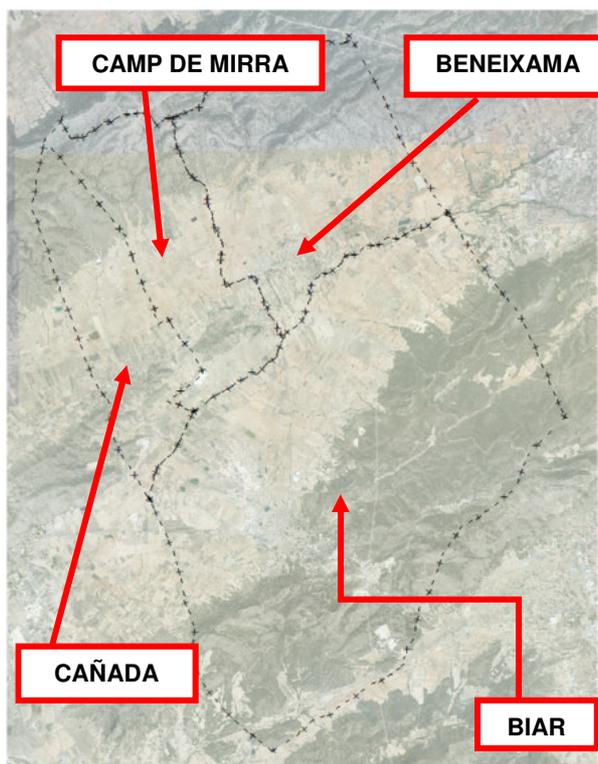


Figura 3. Límites administrativos de los términos municipales de Beneixama, Biar, Camp de Mirra y Cañada sobre ortofotos. **Fuente:** ICV

En este punto, la superficie de estudio tiene una extensión de 174,2 km².

4.5 JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA

La segunda fase se caracteriza por la selección de los criterios excluyentes que puedan afectar a la localización de la balsa y, una vez justificada su elección, se procederá a su aplicación, de forma que se descartarán aquellas superficies en las que no se pueda albergar la construcción.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.5.1 JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS EXCLUYENTES SELECCIONADOS

A continuación, se va a justificar la elección de cada uno de los criterios excluyentes escogidos para la realización de la segunda fase del presente estudio de alternativas:

- **Compatibilidad urbanística:** Cualquier actuación que se quiera llevar a cabo sobre el terreno debe cumplir con la planificación urbanística vigente, por tanto, se atenderá al planeamiento vigente en cada uno de los términos municipales.
- **Dominio público de la carretera:** Se respetará la zona de Dominio Público de la Carretera, puesto que la construcción de una balsa para riego no es un uso compatible con la finalidad de estas zonas. Cabe destacar que, de cara a la selección final de la ubicación, se tendrá en cuenta que la línea límite de edificación no podrá ser ocupada, lo que podría reducir la superficie útil de alguna de las zonas, hecho que se tendrá en cuenta en la tercera fase.
- **Dominio Público Hidráulico:** Respetar el Dominio Público Hidráulico tiene tres finalidades, la primera es no ocupar terrenos cuyos usos permitidos no contemplan la construcción de un balsa para almacenamiento y regulación de aguas de riego, la segunda es no interferir en el régimen natural de corrientes y, la tercera, evitando que la construcción se encuentre en un cauce se podrá tener un control absoluto de los caudales de entrada, con lo que se garantiza que no se puedan producir desbordamientos por esta causa.
- **Montes de Utilidad Pública:** En el ámbito de estudio se han detectado zonas que están declaradas como "Monte de Utilidad Pública" las cuales, según el Artículo 48.c de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunitat Valenciana:

"Las facultades dominicales ordinarias de la propiedad forestal estarán sometidas a los siguientes límites, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de la Generalitat Valenciana 4/1992, de 5 de junio, del suelo no urbanizable:

a) La libre disposición por los propietarios privados para enajenar sus terrenos o los derechos reales que sobre éstos puedan existir, se condiciona al ejercicio del derecho de tanteo y retracto a favor de la administración forestal.

b) Se prohíbe el cambio de uso de los terrenos forestales, entendiéndose por tal cualquier actividad que conlleve una alteración sustancial del suelo o de la vegetación existente, sin la debida autorización administrativa.

c) Los montes de dominio público y los catalogados como de utilidad pública o protectores no podrán ser roturados ni destinados a usos no forestales.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

d) Las repoblaciones forestales se efectuarán de acuerdo con lo previsto en los respectivos programas, previa autorización administrativa.

e) Se prohíben los aprovechamientos no previstos o superiores a los señalados en los correspondientes Programas, o no autorizados conforme a éstos, salvo los supuestos previstos en la ley.

f) La realización de obras, instalaciones o infraestructuras, directa o indirectamente relacionadas con las masas forestales, se efectuará conforme a las previsiones de la presente ley.”

Dado que la construcción de una balsa no se trata de un uso forestal, éste no se podrá ubicar en zonas catalogadas como “Montes de Utilidad Pública”.

4.5.2 EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA. EXCLUSIÓN DE SUPERFICIES

4.5.2.1 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

En primer lugar, se va a estudiar la compatibilidad urbanística de la construcción, para lo que se atenderá a lo dispuesto en las figuras de planeamiento vigentes en cada uno de los cuatro municipios:

- Beneixama: Normas Subsidiarias 1993
- Biar: Plan General 2002
- Camp de Mirra: Plan General 1998
- Cañada: Normas Subsidiarias 1990

En las siguientes figuras se representa el planeamiento en la superficie ocupada por los cuatro términos municipales, cartografía obtenida a partir de ICV:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

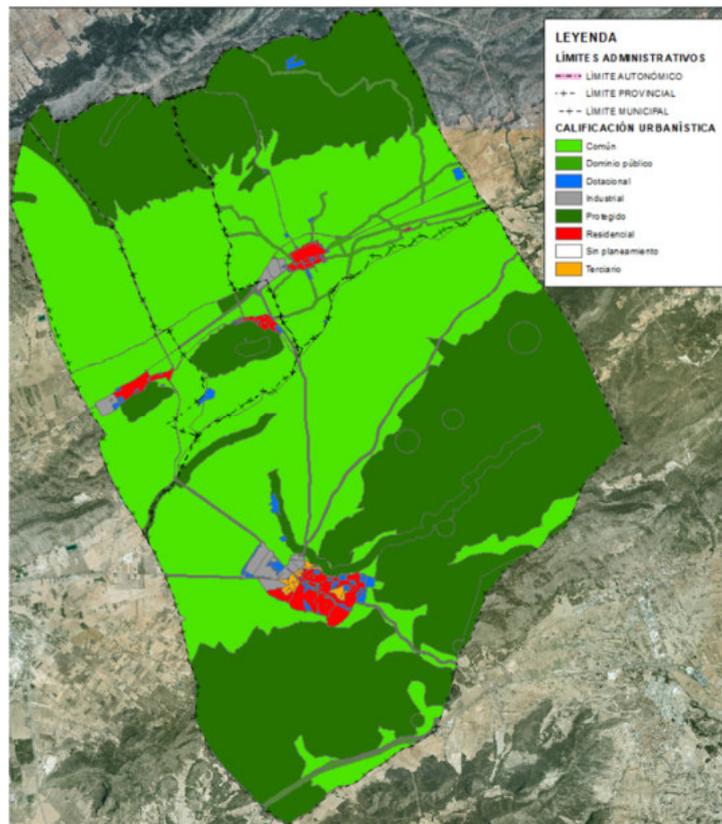


Figura 4. Calificación urbanística. Fuente: ICV

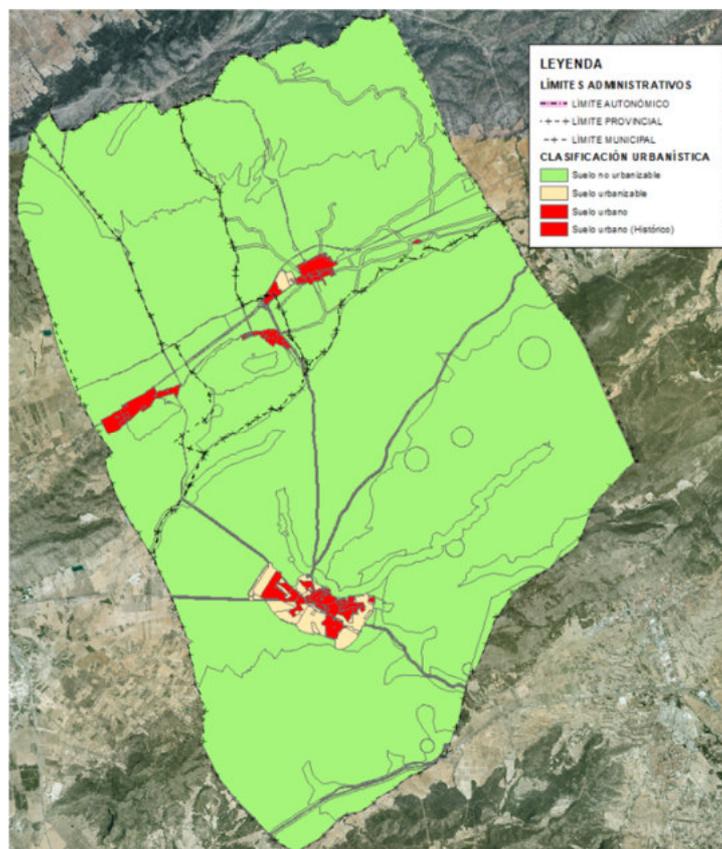


Figura 5. Clasificación urbanística. Fuente: ICV

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Un aspecto fundamental para considerar de cara a la realización de cualquier tipo de actuación es tener en cuenta la planificación y usos del suelo existentes según el planeamiento vigente. A estos efectos, el tipo de terreno en el que se podría ubicar la balsa es SUELO NO URBANIZABLE COMÚN, sin embargo, en la capa ofrecida por el ICV, parte del suelo calificado como DOMINIO PÚBLICO se corresponde realmente con superficies de afección, por lo que podría ocuparse dicho terreno siempre y cuando se disponga de la correspondiente autorización del Organismo Competente.

Dado esto, las superficies que se mantendrán tras el filtrado de esta fase serán aquellas clasificadas como SUELO NO URBANIZABLE COMÚN y aquellas que sean zonas de afección donde una balsa pudiera ser autorizado, quedando disponibles las siguientes superficies:

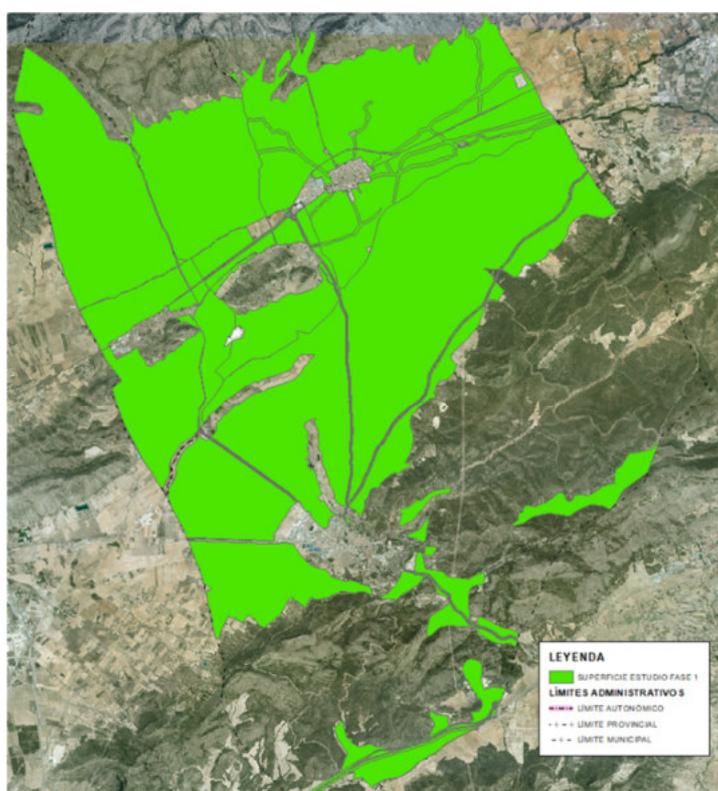


Figura 6. Superficie de estudio de la fase 1. **Fuente:** Elaboración propia

En este punto, la superficie de estudio pasa de tener un área de 174,2 km² a tener 88,15 km².

4.5.2.2 DOMINIO PÚBLICO DE LA CARRETERA

El dominio público de la carretera no podrá ser invadido puesto que dicha zona está destinada a las funciones propias de la carretera, independientemente de su titularidad. De acuerdo a la cartografía disponible en ICV, las vías de comunicación por carretera pavimentada son las siguientes:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

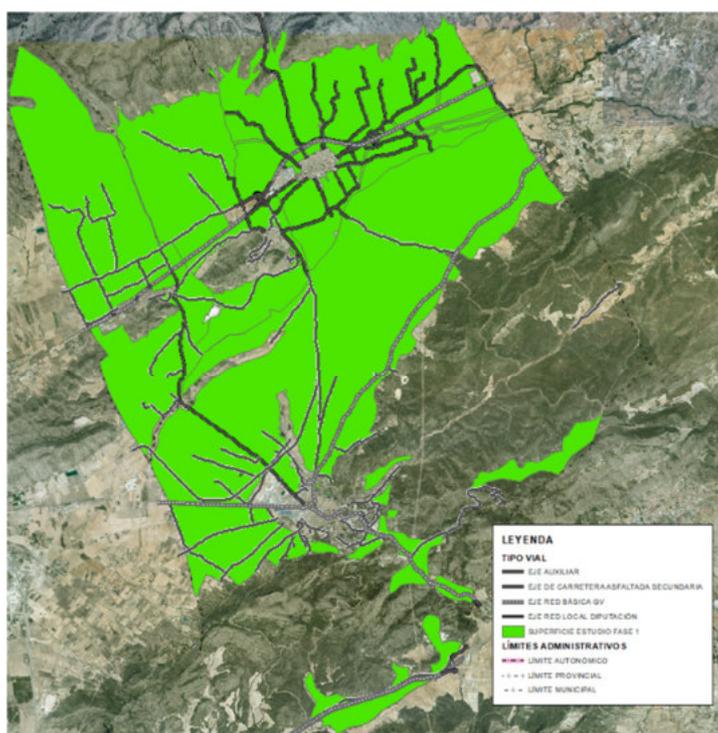


Figura 7. Superficie de estudio de la fase 1 y vías de comunicación por carretera. **Fuente:** Elaboración propia

Al tratarse de infraestructuras lineales, con una anchura muy reducida en comparación con la superficie de estudio, no se descontará área en la que se podría ubicar la balsa, sino que se emplearán las vías de comunicación por carretera para representar una división inquebrantable de cara a la tercera fase, de división y agrupación.

Debe destacarse que, de cara a la tercera fase, también se considerarán aquellos caminos no pavimentados pero que sean de carácter público.

4.5.2.3 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Respetar el Dominio Público Hidráulico tiene tres finalidades, la primera es no ocupar terrenos cuyos usos permitidos no contemplan la construcción de una balsa de regulación de aguas de riego, la segunda es no interferir en el régimen natural de corrientes y, la tercera, evitando que la construcción se encuentre en un cauce se podrá tener un control absoluto de los caudales de entrada, impidiendo que una avenida pudiera provocar el desbordamiento de la balsa por esta causa.

Los cauces se respetarán con el fin de cumplir lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, denominado

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

anteriormente Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

En el presente apartado se van a contemplar las siguientes figuras:

- Cauces con DPH deslindado: Áreas delimitadas como Dominio Público Hidráulico DESLINDADO recopilados por el SNCZI, así como sus zonas de servidumbre y policía.
- Cauces con DPH cartográfico: Áreas delimitadas como Dominio Público Hidráulico CARTOGRÁFICO recopilados por el SNCZI, así como sus zonas de servidumbre y policía.

En la zona de estudio no existe ningún cauce con el DPH deslindado, por tanto, únicamente se deben tener en cuenta los cauces con DPH cartográfico:

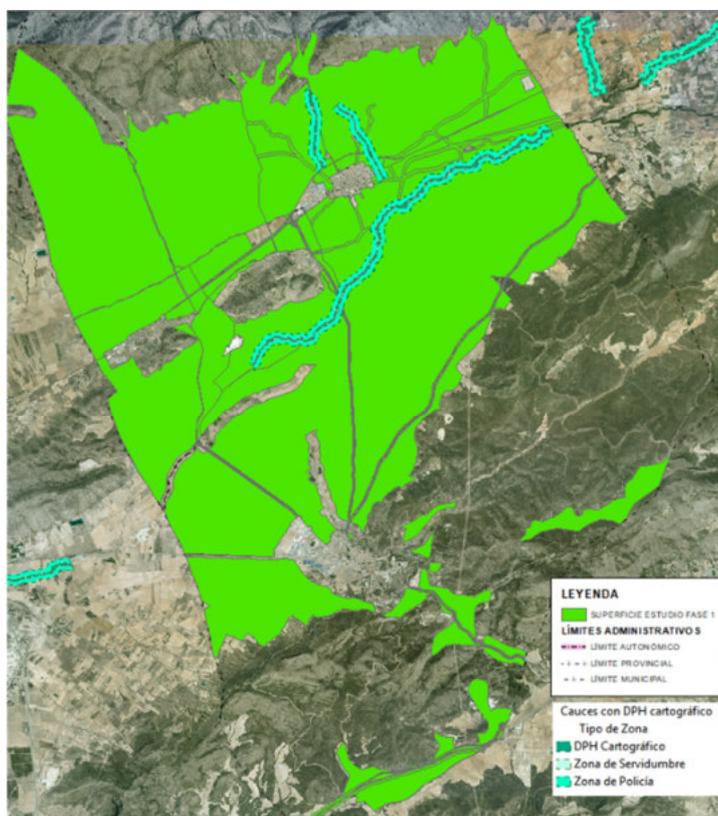


Figura 8. Superficie de estudio de la fase 1 y cauces con DPH cartográfico. **Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior se puede comprobar que el cauce que destaca es el del río Vinalopó, que cruza el área de estudio de noreste a suroeste, sin embargo, también son dignas de mención dos ramblas que se ubican al norte del casco urbano de Beneixama, que son el barranco de las Cuevas y el barranco de Franco.

Dado que la zona de Dominio Público Hidráulico presenta, al igual que el de la carretera, un carácter lineal, tampoco se descontará área en la que se podría ubicar la balsa, sino que se emplearán los cauces para representar una división inquebrantable de cara a la tercera fase, de división y agrupación.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.5.2.4 RED DE CAUCES DEL PATRICOVA

El PATRICOVA (Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana) cuenta con una red de cauces definida de la siguiente manera:

“Todos aquellos cauces que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones: haber sido considerados por la cartografía oficial elaborada por el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) a escala 1:10.000 o presentar un tamaño de cuenca vertiente superior a 0,5km². Cartografía que compone el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana.”

Esta red de cauces está disponible mediante servicio WMS:

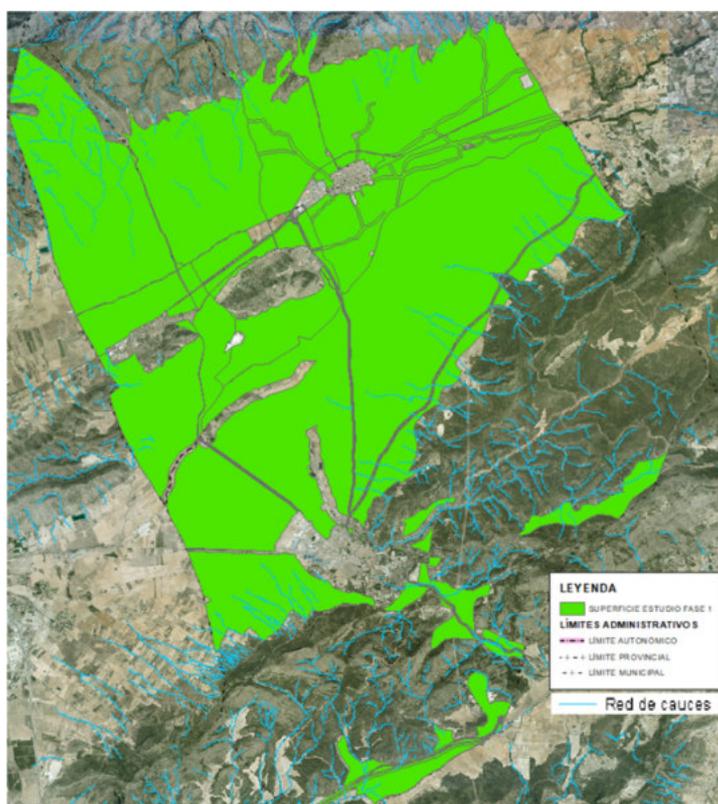


Figura 9. Red de cauces del PATRICOVA y superficie de estudio de la fase 1. **Fuente:** Elaboración propia

Dado que la red de cauces del PATRICOVA presenta, al igual que el de la carretera, un carácter lineal, tampoco se descontará área en la que se podría ubicar la balsa, sino que se emplearán los cauces para representar una división inquebrantable de cara a la tercera fase, de división y agrupación de las superficies.

De cara a la tercera fase, también se tendrán en cuenta aquellas ramblas detectadas cuya alteración podría afectar al comportamiento de esta frente a avenidas.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.5.2.5 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Una figura de especial importancia en relación con el terreno forestal son los “Montes de Utilidad Pública”, puesto que existe legislación que limita los usos en aquellas zonas clasificadas como tal.

Para llevar a cabo esta fase del estudio, se empleará la información cartográfica disponible a través del servicio WMS de la Conselleria d’Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. Esta cartografía está disponible para ser consultada a través del visor de l’Institut Cartogràfic Valencià y para ser utilizada en Sistemas de Información Geográfica a través del citado servicio WMS, lo que garantiza que se está empleando la última versión de la cartografía.

La cartografía contempla los montes adscritos a la Conselleria d’Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural, los montes Catalogados de Utilidad Pública, los Consorciados/Conveniados y los pertenecientes a la Generalitat. A continuación, se indican los tipos existentes:

Tabla 4. Montes de utilidad pública. **Fuente:** GVA.

TIPO	PERTENENCIA
Montes Catalogados de Utilidad Pública	Generalitat-Ayuntamientos-Diputación-CHJ
Montes de la Generalitat	Montes de Dominio Público pertenecientes a la Generalitat
Montes con consorcio de repoblación y gestión	Ayuntamientos-Particulares-CHJ Estado
Montes con convenio de repoblación y gestión	Ayuntamientos-Particulares-CHJ
Montes con convenio de gestión	Particulares

Esta cartografía se publicó el 29-06-2004 y la última revisión data del 15-06-2017. Incluye la figura “Montes Catalogados de Utilidad Pública” según la denominación recogida en la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana. La representación de la misma se hace con el DATUM ETRS89 y proyección UTM Huso 30N.

A continuación, se muestran los montes gestionados por la Conselleria en el área de estudio, indicándose, según la leyenda, aquellos que son “Monte de Utilidad Pública”, “Monte No Catalogado” o “Enclavado”:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

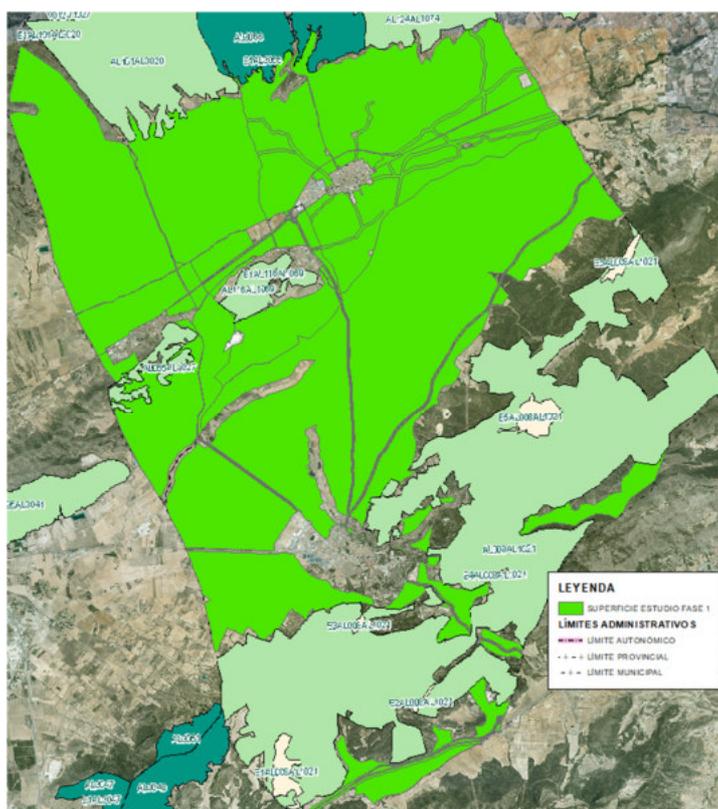


Figura 10. Montes gestionados por la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. **Fuente:** ICV

Se puede apreciar que parte de la superficie de estudio de la fase 1 está ocupada por Monte de Utilidad Pública, por tanto, resulta necesario atender a lo dispuesto en la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, concretamente a lo recogido en su artículo 48.3:

“Artículo cuarenta y ocho

Las facultades dominicales ordinarias de la propiedad forestal estarán sometidas a los siguientes límites, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de la Generalitat Valenciana 4/1992, de 5 de junio, del suelo no urbanizable:

a) La libre disposición por los propietarios privados para enajenar sus terrenos o los derechos reales que sobre éstos puedan existir, se condiciona al ejercicio del derecho de tanteo y retracto a favor de la administración forestal.

b) Se prohíbe el cambio de uso de los terrenos forestales, entendiéndose por tal cualquier actividad que conlleve una alteración sustancial del suelo o de la vegetación existente, sin la debida autorización administrativa.

c) Los montes de dominio público y los catalogados como de utilidad pública o protectores no podrán ser roturados ni destinados a usos no forestales.

d) Las repoblaciones forestales se efectuarán de acuerdo con lo previsto en los respectivos programas, previa autorización administrativa.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

e) *Se prohíben los aprovechamientos no previstos o superiores a los señalados en los correspondientes Programas, o no autorizados conforme a éstos, salvo los supuestos previstos en la ley.*

f) *La realización de obras, instalaciones o infraestructuras, directa o indirectamente relacionadas con las masas forestales, se efectuará conforme a las previsiones de la presente ley.”*

Como se puede comprobar, en el apartado “c” del artículo 48 de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, los montes catalogados como de utilidad pública no podrán ser destinados a usos no forestales. **Puesto que una balsa de almacenamiento no consiste en un uso forestal, no podrá construirse en ninguna de las zonas catalogadas como “Monte de Utilidad Pública”.**

Dado esto, se eliminarán aquellas superficies que hasta ahora eran válidas y que ya no lo son por tratarse de Monte de Utilidad Pública, así como aquellas que, por quedar rodeadas por esta figura forestal, no podrían albergar la obra dado que las conducciones necesarias para conectar con los puntos de toma y de vertido tendrían que pasar por terreno forestal, quedando la superficie de estudio de la siguiente forma:

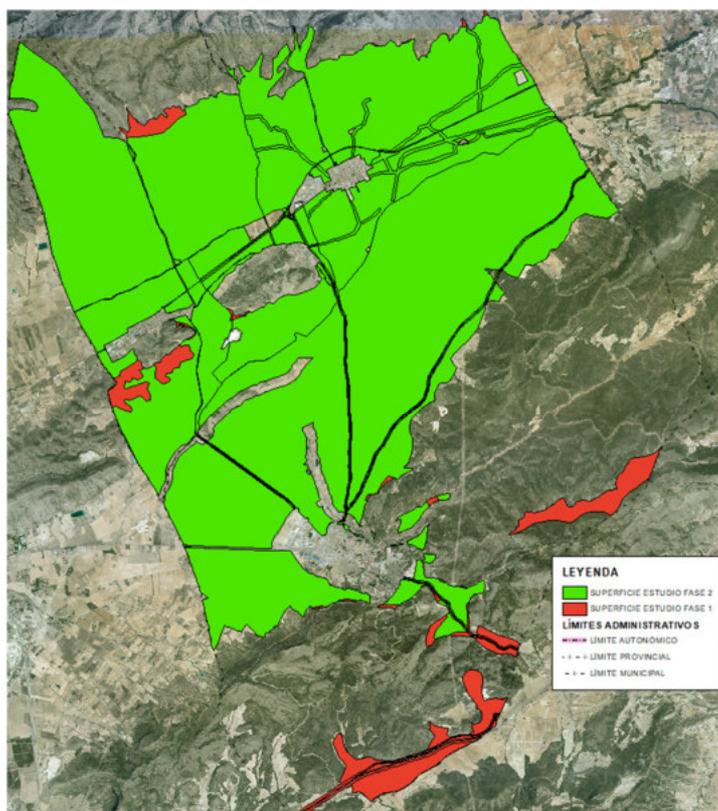


Figura 11. Superficies excluidas respecto de la fase 1. **Fuente:** Elaboración propia

El área resultante tras la aplicación de este criterio es de 82,76 km².

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.5.2.6 RANGO ÓPTIMO DE ELEVACIONES

Una instalación como una balsa de almacenamiento y regulación de aguas de riego está caracterizada por depender del punto de toma del agua y del punto o puntos de vertido.

En este sentido, lo óptimo es situar la construcción a una cota intermedia entre estos puntos, de forma que el consumo de energía sea mínimo, lo cual reduce tanto los costes económicos como los medioambientales, dado que se producirán menos emisiones de CO₂.

El punto de toma consiste en un azud en el río Vinalopó, estando situada la solera de la arqueta de captación a la cota +621,80 msnm, mientras que los puntos de vertido son los campos de cultivo en regadío, los cuales se encuentran, fundamentalmente, a la cota 600 msnm o inferior.

Para un funcionamiento eficiente de la instalación se necesita que se ubique por encima de la cota de riego, lo que permitirá reducir el consumo energético y las emisiones contaminantes considerablemente, por tanto, la cota mínima a la que deberá ubicarse es 600 msnm, por ser aquella bajo la cual se encuentra aproximadamente el 90% de la superficie regable.

En lo referente a la cota máxima, una elevación importante respecto de los campos de cultivo permitirá la distribución a presión, sin embargo, si ésta se encuentra por encima de la cota del punto de toma, será necesario realizar una elevación previa mediante bombeo. Esta elevación no supone un problema dado que para permitir una distribución a presión se necesitaría igualmente del mismo, siempre y cuando el desnivel a salvar genere una presión similar a la necesaria en la red de riego, que es del orden de 3 kg/cm², es decir, el desnivel máximo que se admitirá para realizar el descarte en esta fase será de 30 metros respecto del punto de toma, por tanto, se adoptará como cota máxima los 650 msnm.

Representando este rango de cotas sobre el área de estudio se tiene la siguiente distribución:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

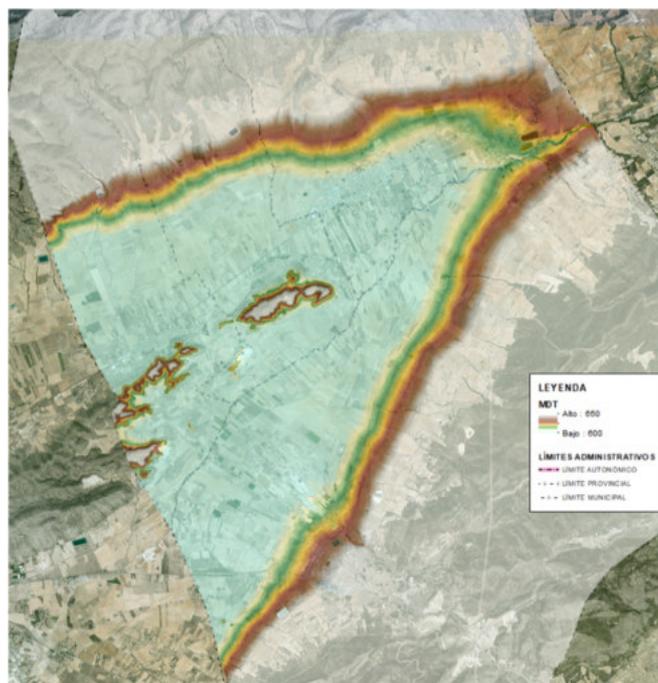


Figura 12. Modelo Digital del Terreno. **Fuente:** ICV

En la figura anterior se ha representado el modelo digital del terreno de los cuatro términos municipales. Aquellas superficies con una cota inferior a los 600 msnm se han representado en azul, mientras que aquellas superiores a la 650 m se muestran en blanco. Se puede comprobar que el área comprendida entre los 600 y los 650 metros es reducida, ubicándose principalmente en dos franjas que forman un ángulo y que se intersectan en el punto de toma del agua.

Si se superpone la superficie de estudio de la fase 2 con estas franjas, se obtiene lo siguiente:

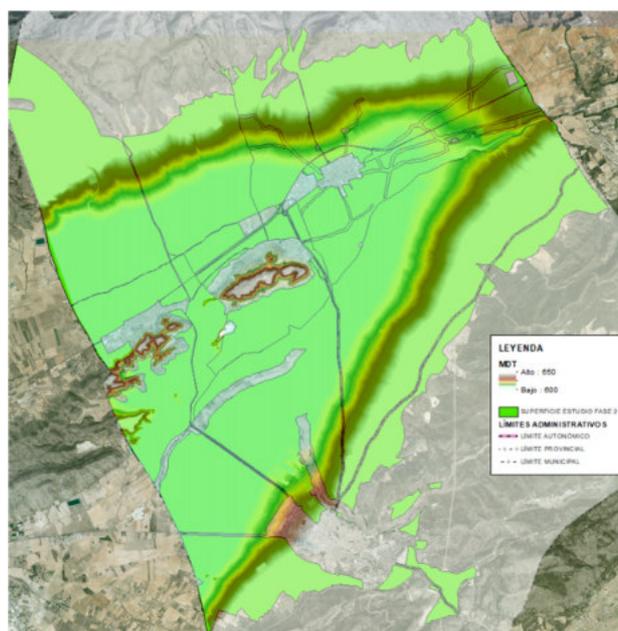


Figura 13. Superficie de estudio de la fase 2. **Fuente:** Elaboración propia

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En la figura anterior se comprueba que gran parte de la superficie de estudio determinada en el apartado anterior se encuentra fuera del rango óptimo de elevaciones, por tanto, se procede a realizar un recorte, obteniendo la nueva superficie de estudio:

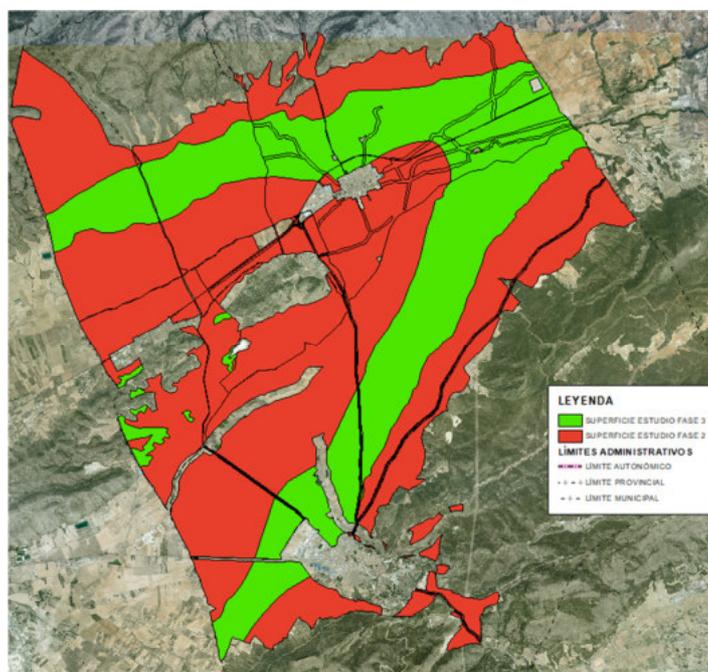


Figura 14. Superficie de la fase 3 con las excluidas respecto de la fase 2. **Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior se aprecia la importante reducción que ha sufrido la superficie debido al último criterio, obteniéndose como resultado una superficie de 28,07 km².

4.5.2.7 BALSAS

Dado que lo primordial en esta construcción es conseguir aumentar la capacidad de almacenamiento, realizar una inversión que únicamente consista en sustituir un almacenamiento existente por otro superior presenta dos problemas:

- Es menos eficiente que una balsa completamente nueva puesto que el incremento de capacidad de almacenamiento no es igual al volumen de la balsa, sino éste reducido por la capacidad inicial.
- Durante el tiempo de ejecución de las obras, se pierde capacidad de almacenamiento, lo que podría generar problemas en el suministro hasta que la nueva balsa se encuentre en funcionamiento.

La superficie ocupada por las balsas existentes se representa en la siguiente figura, superponiendo la superficie de la fase 3 con la de la fase 4, donde se han recortado estas áreas:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

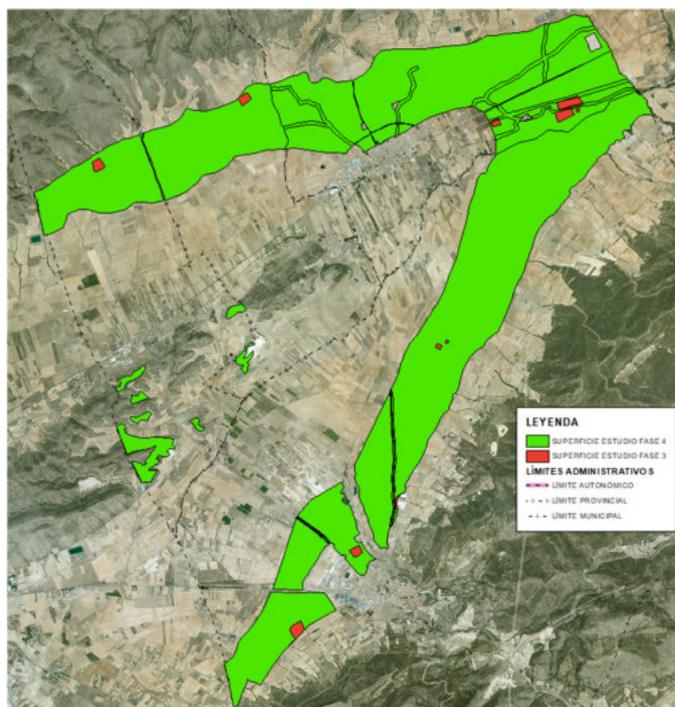


Figura 15. Superficie de la fase 4 con las excluidas respecto de la fase 3. **Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior se puede comprobar que este criterio tiene menos incidencia que los anteriores, sin embargo, dada su importancia no se puede omitir su consideración. La superficie resultante tiene una extensión de 27,77 km².

4.5.2.8 HUERTOS SOLARES

La planta solar de Beneixama no puede ser alterada para la construcción de una balsa dado que ocupar parte de su superficie implicaría desplazar los paneles para mantener las producciones, con el consiguiente coste económico, lo que hace obligada su ubicación fuera de esta zona. Las áreas eliminadas son las siguientes:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

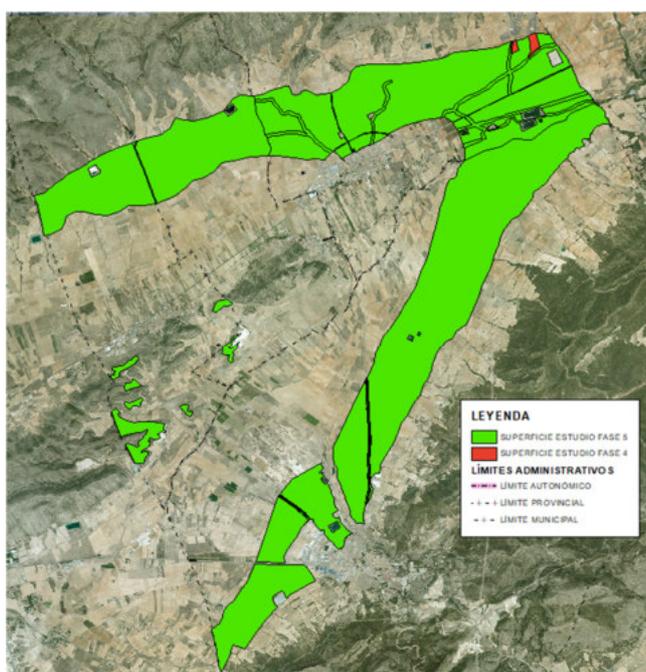


Figura 16. Superficie de estudio de la fase 5 con las excluidas respecto de la fase 4. **Fuente:** Elaboración propia

La superficie resultante tiene una extensión de 27,68 km².

4.5.2.9 INMEDIACIONES DEL CASCO URBANO DE BENEIXAMA

Existen en el entorno del casco urbano de Beneixama zonas que todavía serían candidatas para albergar la balsa, sin embargo, el área comprendida entre éste y la carretera CV-81, cuenta con una superficie considerablemente antropizada, por lo que la construcción de una balsa en esta zona sería antieconómica y obligaría a desplazar a los que residieran en el emplazamiento de la obra. Adicionalmente, tomar una de estas ubicaciones no sería recomendable desde un punto de vista urbanístico puesto que condicionaría el desarrollo del casco urbano de Beneixama.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

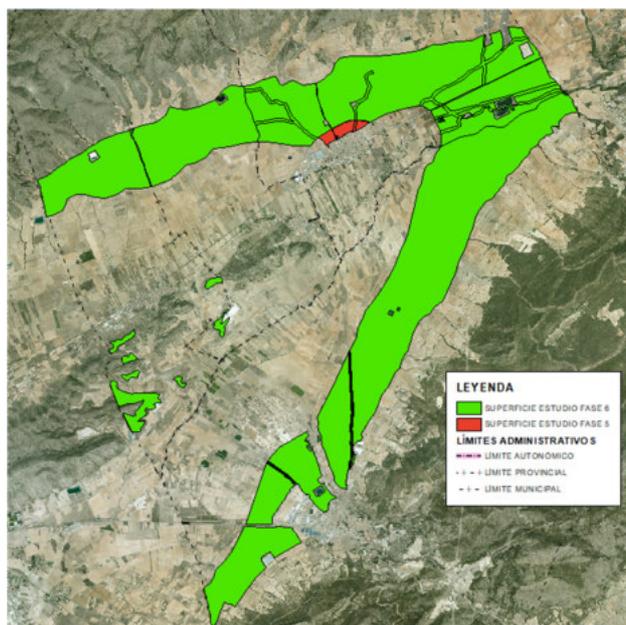


Figura 17. Superficie de estudio de la fase 6 con las excluidas respecto de la fase 5. **Fuente:** Elaboración propia

La superficie resultante tiene una extensión de 27,47 km².

4.5.2.10 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Al noreste de la zona de estudio existe una subestación eléctrica, la cual no puede verse afectada por la construcción de la balsa y, además, no se deben emplear las parcelas colindantes puesto que en un futuro podría ser necesario ampliarla, por tanto, la superficie de estudio resultante de la aplicación de los criterios excluyentes es la siguiente:

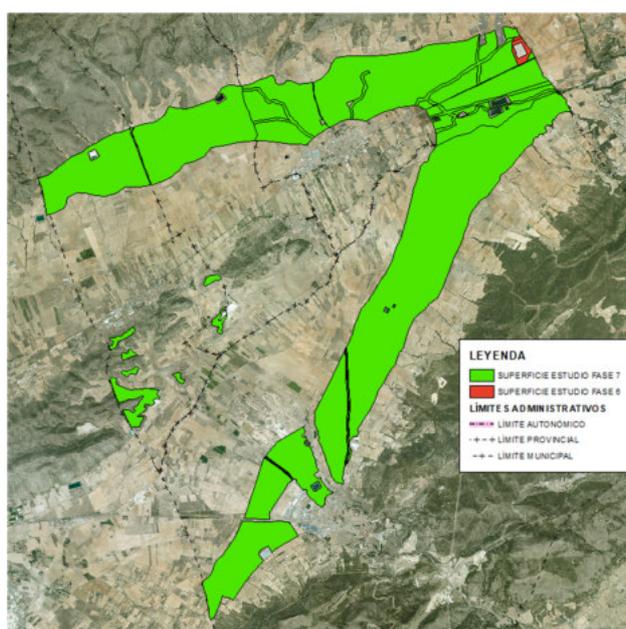


Figura 18. Superficie de estudio de la fase 7 con las excluidas respecto de la fase 6. **Fuente:** Elaboración propia

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La superficie resultante tiene una extensión de 27,36 km².

4.6 JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA TERCERA ETAPA. DIVISIÓN Y AGRUPACIÓN

4.6.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS DIVISIONES Y AGRUPACIONES A REALIZAR

Las divisiones que se van a realizar en el presente apartado son las debidas a las siguientes figuras:

- Carreteras y caminos públicos: Las carreteras y caminos públicos son superficies que, por su naturaleza, no pueden ser eliminados para la construcción de una balsa de estas características. Dado su carácter lineal, las superficies se dividirán siguiendo el trazado de estas infraestructuras.
- Cauces con Dominio Público Cartográfico: En estos municipios se ha detectado la presencia de cauces con el Dominio Público Cartográfico definido, no siendo la obra objeto de estudio un uso permitido dentro del mismo. A raíz de ello, se eliminarán aquellas zonas de Dominio Público y de servidumbre de los cauces.
- Red de cauces del PATRICOVA: El trazado de la red de cauces del PATRICOVA se respetará para que, en caso de un episodio de precipitaciones, la balsa no altere las condiciones del flujo en los mismos. Dado su carácter lineal, las superficies se dividirán siguiendo su trazado.
- Ramblas detectadas: La red de cauces del PATRICOVA se ha complementado extendiendo aquellos cauces que presentaban manifestaciones en el terreno, de forma que se siga cumpliendo la condición de no alterar las condiciones del flujo de los mismos. Al igual que en el caso de la red de cauces del PATRICOVA, dado su carácter lineal, las superficies se dividirán siguiendo el trazado de las mismas.

Una vez realizadas estas divisiones, cabe destacar que la cartografía de partida cuenta con divisiones que, a efectos de decisión de la ubicación, no tienen relevancia alguna, como son las zonas de afección a superficies de dominio público donde no existen limitaciones para esta construcción, siendo únicamente necesario solicitar autorización al Organismo Competente. En consecuencia, se realizará una agrupación de estas superficies antes de pasar a la cuarta etapa del presente estudio.

4.6.2 EVALUACIÓN DE LAS DIVISIONES Y AGRUPACIONES A REALIZAR

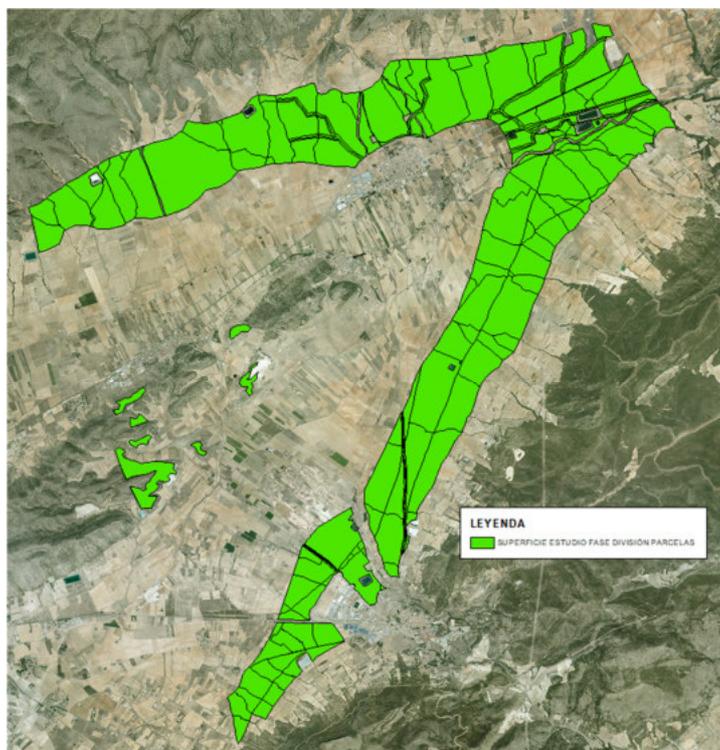


Figura 19. Superficie de estudio en la fase de división de las parcelas. **Fuente:** Elaboración propia

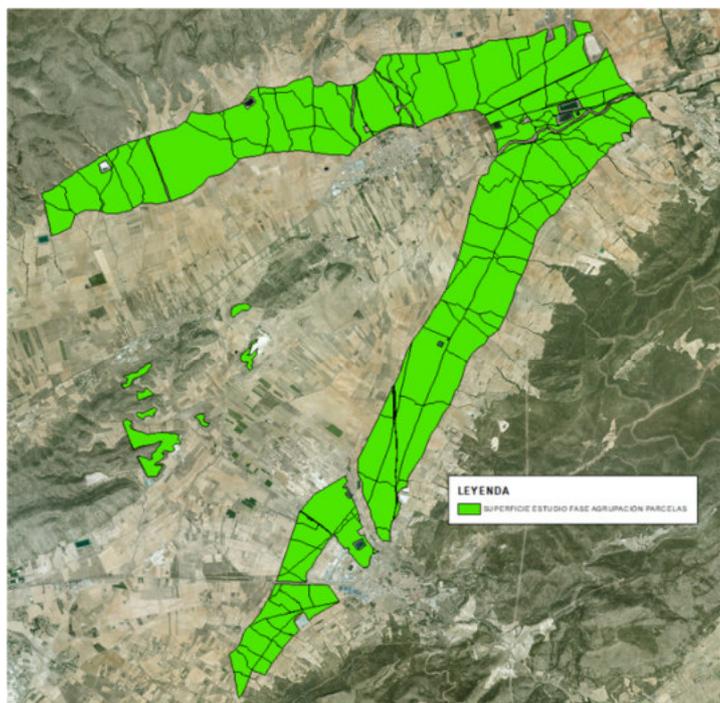


Figura 20. Superficie de estudio en la fase de agrupación de las parcelas. **Fuente:** Elaboración propia

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Una vez se han realizado las divisiones definidas y la posterior agrupación, se tienen las zonas que se muestran en la figura anterior:

Tabla 5. Zonas definidas. **Fuente:** Elaboración propia.

PARÁMETRO	VALOR
Nº ZONAS	169
SUPERFICIE MEDIA	160.591 m ²
SUPERFICIE TOTAL	27,14 km ²

Se puede comprobar que la superficie total es ligeramente inferior a la dejada en la fase anterior (27,36 km²), lo cual es debido a que se han eliminado algunas superficies de carácter lineal, pero con cierta anchura, como el cauce del río Vinalopó y aquellos viales de mayor magnitud.

4.7 JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CUARTA ETAPA. EXCLUSIONES

4.7.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS EXCLUSIONES A REALIZAR

En el presente apartado se va a llevar a cabo un procedimiento de exclusión en el que se descarten superficies obtenidas en la etapa anterior, realizándose éste en dos fases:

- Descarte de parcelas con una superficie insuficiente: Dada la capacidad necesaria de almacenamiento, una superficie reducida implicaría una elevada profundidad, lo que dificultaría la construcción de la obra, por lo que se descartarán aquellas ubicaciones con una extensión inferior a los 80.000 m².
- Eliminación de parcelas donde se realicen actividades en la actualidad: El empleo de una parcela en la que se realicen actividades en la actualidad, ya sean de carácter residencial o agrícola, generará una afcción negativa a los propietarios de estas, además de suponer un mayor desembolso económico debido a las indemnizaciones, pudiendo llegar a hacer la construcción inviable:
 - Construcciones aisladas de uso residencial: La construcción de una balsa sobre una parcela en la que se ubica una vivienda obliga a desalojar a los que allí residen, generando una afcción negativa a la población, además de las consecuencias económicas por las indemnizaciones.
 - Explotaciones agrícolas: La existencia de una explotación agrícola en una parcela se trata de un problema de cara a la ubicación de una balsa en la misma puesto que se destruye la capacidad productiva de dicha superficie de forma permanente, afectando al o a los propietarios de esta, además de las consecuencias económicas debidas a las indemnizaciones.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Estas dos condiciones tienen un carácter social y económico, estando el primero basado en limitar las molestias generadas a la población, mientras que el segundo se basa en limitar el gasto económico, de forma que no se opte por una parcela que requiriera de unas indemnizaciones que, en general, harían que la construcción de la balsa fuera inviable. Dado esto, se eliminarán aquellas parcelas en las que la construcción de la balsa requiera de la demolición de viviendas o aquellas en las que exista una explotación agrícola en más de un 75% de su superficie.

4.7.2 EVALUACIÓN DE LAS EXCLUSIONES

De las 169 zonas obtenidas en la etapa anterior, 91 cuentan con una extensión superior a 80.000 m², que es la superficie que se considera necesaria, como mínimo, para la construcción de la balsa. Dado esto, las parcelas resultantes de esta fase son las siguientes:

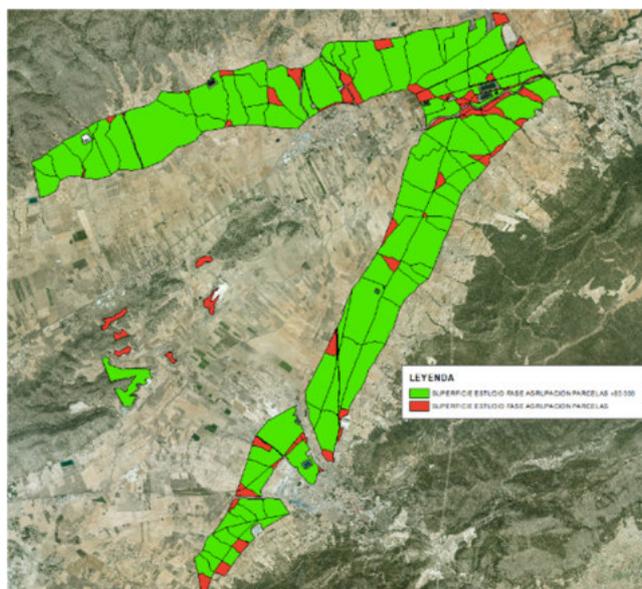


Figura 21. Descarte de las parcelas con una superficie inferior a 80.000 m². **Fuente:** Elaboración propia

Se puede comprobar que, llegados a este punto, existen 91 parcelas candidatas a albergar la balsa, contando ellas con una superficie de 24,64 km². Aplicando la eliminación de las parcelas donde se llevan a cabo actividades en la actualidad:

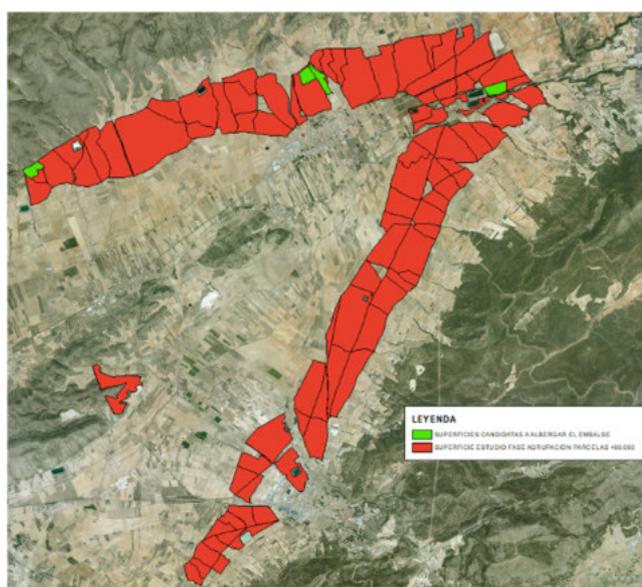


Figura 22. Eliminación de parcelas donde se llevan a cabo actividades en la actualidad. **Fuente:** Elaboración propia

Como se puede comprobar en la figura anterior, quedan cuatro superficies candidatas a albergar la balsa, por ser éstas, en un principio, aquellas en las cuales la construcción de la obra es óptima. En la quinta y última etapa del presente estudio de alternativas de ubicación, se procederá a determinar, en base a una serie de criterios evaluables, cuál de las cuatro es la idónea.

4.8 EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE

A lo largo de las primeras cuatro fases, se ha partido de una superficie y se ha ido reduciendo progresivamente hasta que se han obtenido las 4 ubicaciones más adecuadas para la construcción de la balsa de almacenamiento y regulación. La evolución de la superficie a lo largo de este proceso ha sido la siguiente:

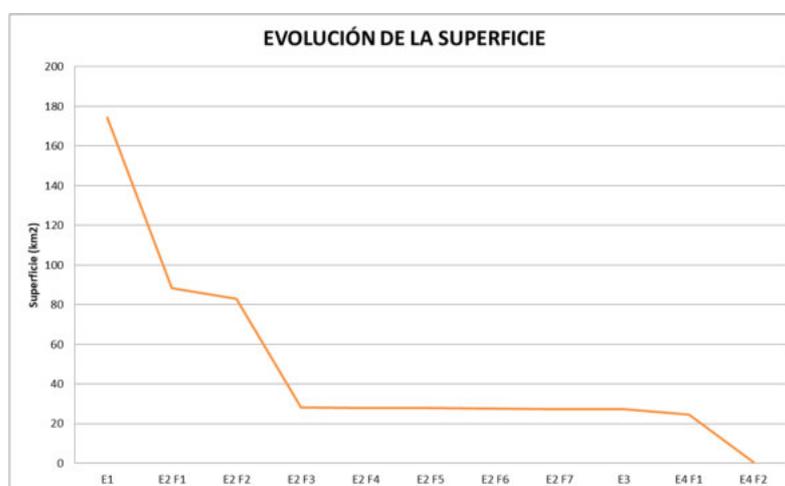


Figura 23. Evolución de la superficie a lo largo de las distintas etapas y fases de estudio. **Fuente:** Elaboración propia.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.9 JUSTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUINTA ETAPA. CRITERIOS EVALUABLES

Una vez se han obtenido 4 zonas que podrían albergar la balsa, se va a proceder a realizar una valoración de estas con el fin de determinar cuál es la ubicación óptima para su construcción. Para ello, se van a emplear 5 criterios evaluables que contemplan como vertientes la seguridad, el impacto ambiental y la economía.

4.9.1 JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUABLES A CONSIDERAR

Los criterios evaluables por considerar son los siguientes:

- Distancia a las conducciones de llenado y vaciado:

En la actualidad, la Comunidad de Regantes Valle de Benejama cuenta con conducciones que conectan el punto de captación (azud en el río Vinalopó) con las actuales infraestructuras de almacenamiento y distribución de agua para riego. Dado esto, construir una nueva balsa cerca de esta conducción reducirá las obras necesarias para el llenado y vaciado, lo que permitirá reducir el impacto que se realice al medio y se producirá un ahorro de energía y, consecuentemente, de emisiones de CO₂ porque esta cercanía reducirá la necesidad de impulsiones realizadas mediante equipos de bombeo. Este criterio, por afectar al impacto ambiental durante la ejecución de las obras y a lo largo de la vida útil de la balsa, así como por sus implicaciones económicas, se le asigna un 25 % de la puntuación.

- Ubicación respecto de los cauces naturales y afecciones derivadas de una hipotética rotura:

La presencia de cauces naturales es un factor de gran importancia de cara a la construcción de cualquier elemento cuyo destino sea el almacenamiento de agua debido a dos razones, la primera, que en fase de explotación sea necesario emplear el desagüe de emergencia, por lo que la cercanía a un cauce natural hace que dichas aguas evacuadas viertan directamente al mismo, limitándose las afecciones que se pudieran producir debido a este flujo, especialmente en cauces de elevada capacidad, puesto que así todas las aguas circularán por el mismo sin desbordar. La segunda razón está relacionada con la hipotética rotura de la balsa, puesto que, de esta forma, el caudal de avenida que se producirá también se dirigirá hacia el cauce, lo que limitaría en gran medida los daños producidos en esta situación. Este factor está basado en lo indicado en el ANEJO nº 3 Diseño hidráulico, del Manual para el Diseño, Construcción, Explotación y Mantenimiento de Balsas, del CEDEX y del Comité Nacional Español de Grandes Presas, concretamente en su apartado 1.c, que cita textualmente:

“A diferencia de los embalses convencionales localizados en el propio cauce sobre el que se pretende actuar, las balsas se sitúan siempre fuera del alcance de las escorrentías

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

que discurren por estos cauces naturales. En consecuencia, el riesgo de daños materiales en caso de desbordamiento es muy superior a los primeros, ya que la avalancha producida se dispersa sin encauzamiento alguno por terrenos sobre los que se desarrollan actividades de todo tipo.”

La ubicación de la balsa cerca de un cauce impide que la avalancha se disperse sin encauzamiento, ya que la avalancha se encauza rápidamente, aumentando considerablemente la seguridad del sistema.

En base a esto, se han determinado aquellas zonas que se verían afectadas por la avenida de rotura en función de la ubicación de la balsa, estableciéndose el recorrido que llevarían las aguas.

Puesto que este criterio trata sobre la seguridad de la balsa, se le ha asignado un 35 % del peso total de los criterios evaluables considerados, si bien en el caso de que el riesgo sea significativo, este criterio actuará como excluyente cuando no existan medidas correctoras que puedan minimizar los citados riesgos a niveles no significativos.

- Orografía y fisiografía del terreno:

De cara a la construcción del balsa, la geometría del terreno es de especial importancia puesto que gran parte del coste de la obra está relacionado con el movimiento de tierras, por tanto, la elección de un terreno que presente una distribución de elevaciones adecuada reduciría en gran medida este movimiento de tierras y, consecuentemente, el coste de la obra, así como el impacto ambiental de los sobrantes de excavación generados, si bien estos podrían ser empleados para rellenar huecos existentes en el terreno o nivelar parcelas, sin generar alteraciones al medio ambiente.

En función de la forma del terreno será necesario realizar un movimiento de tierras mayor o menor, por lo que una superficie cóncava es la más adecuada porque parte del vaso de la balsa ya se encuentra libre, además de que parte de los diques de cierre ya están formados de forma natural, lo que reduciría los movimientos de tierra respecto de los que se realizarían en el caso de una superficie plana o convexa.

Dado que se trata de un criterio que afecta especialmente al coste de la obra, y aunque en menor medida, también al medio ambiente, se le ha asignado un 10 % del peso total de los criterios evaluables considerados.

- Función del río Vinalopó como conector ecológico:

El río Vinalopó cumple la función de corredor ecológico entre los espacios pertenecientes a la red natura y discurre muy próximo a la zona de actuación.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La Directriz 38 “Espacios que integran la infraestructura verde de la Comunitat Valenciana”, integrada en el Título III “Infraestructura Verde”, de la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana, aprobada mediante DECRETO 1/2011, de 13 de enero, del Consell, establece, en ejecución y desarrollo de lo establecido en el artículo 19 bis de la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje, la Infraestructura Verde de la Comunitat Valenciana está integrada por:

m) Las áreas, espacios y elementos que garanticen la adecuada conectividad territorial y funcional entre los diferentes elementos constitutivos de la Infraestructura Verde, con especial referencia a las áreas fluviales y los conectores ecológicos y territoriales”.

Por lo tanto, se considera la función de conector ecológico del río Vinalopó como criterio evaluable, que se tendrá en cuenta a la hora de decidir la mejor alternativa de las que lleguen a la última etapa.

- Relación longitud/anchura:

Esta relación es de especial importancia dado que, una balsa de gran longitud, pero de poca anchura requiere, para una misma capacidad de almacenamiento, más superficie de ocupación que con longitud igual a su anchura. En este sentido, este criterio afecta tanto al medio ambiente por la superficie ocupada como al coste de las obras, por lo que se valorarán positivamente aquellas ubicaciones que permitan la construcción de la balsa con una relación longitud/anchura lo más cercana a la unidad.

Puesto que se trata de un criterio que afecta al coste de la obra y al medio ambiente, se le ha asignado un 15 % del peso total de los criterios evaluables considerados.

- Distancia a carreteras o vías de servicio existentes:

Cualquier construcción requiere del empleo de materiales y maquinaria, por lo que un factor importante a tener en cuenta es la posibilidad para llevar estos elementos hasta la obra. Dado esto, la cercanía a carreteras o vías de servicio existentes permite que los caminos que se abran para que se llegue desde las mismas hasta la obra sean mínimos, reduciendo el coste de ejecución y el daño ambiental que se produciría por la apertura de nuevos caminos para la circulación de la maquinaria de obra.

Dado que una distancia elevada supone un mayor impacto al entorno, así como al coste de la obra, se le ha asignado un 15 % del peso total de los seis criterios evaluables considerados.

Como se puede comprobar, aquellos criterios con mayor importancia son los relacionados con la seguridad de la balsa y del medio ambiente, quedando la vertiente económica en un segundo plano.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.9.2 VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUABLES

En el presente apartado se van a evaluar cada una de las cuatro parcelas siguiendo los cinco criterios evaluables establecidos:

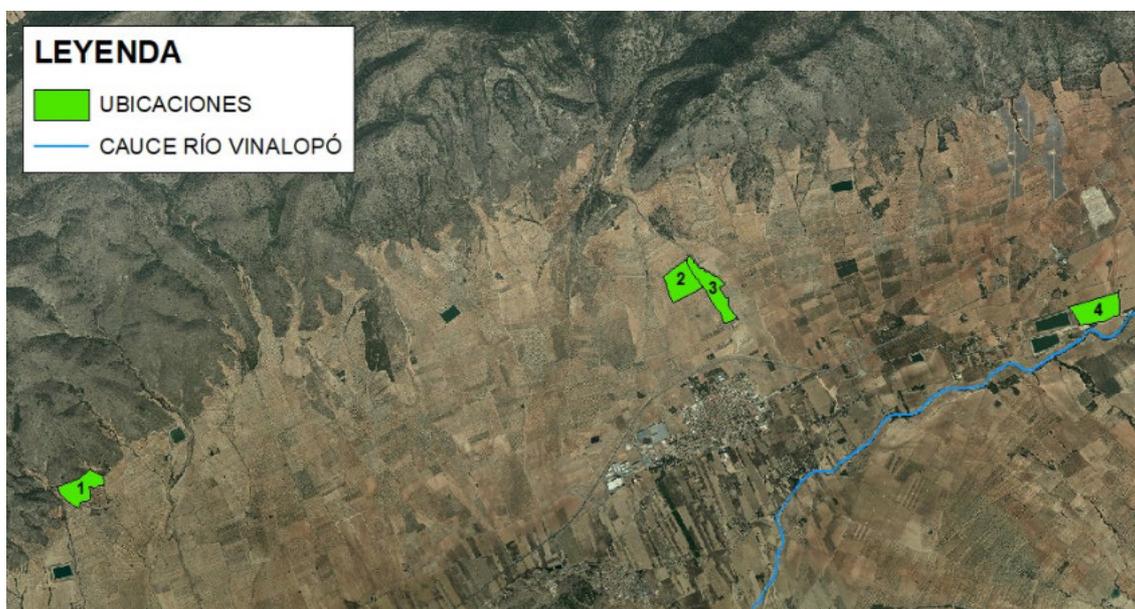


Figura 24. Parcelas objeto de la evaluación. **Fuente:** Elaboración propia

4.9.2.1 DISTANCIA A LAS CONDUCCIONES EXISTENTES

Tal y como se ha indicado con anterioridad, la localización de la balsa respecto de las conducciones de llenado y vaciado existentes es importante, puesto que de ello dependerá la longitud de las nuevas conducciones a ejecutar para conectar con las existentes.

La disposición de estos elementos supone la ocupación de terrenos, por lo que si se construye la obra lejos de dicho punto de suministro sería necesaria la construcción de conducciones de mayor longitud para las labores de llenado y vaciado, así como la implantación de mayores equipos de bombeo (mayores consumos energéticos y mayores emisiones de CO₂).

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



Figura 25. Trazado de las conducciones que conectan el azud en el río Vinalopó (derecha) con las balsas existentes (izquierda). **Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior se puede comprobar que las conducciones existentes se encuentran junto a la ubicación nº 4, ya que se encuentra a mitad de camino entre el azud de toma y las balsas de regulación a partir de los cuales se distribuye el agua de riego.

A continuación, se realizará una medición de la distancia que necesitarían las nuevas conducciones para conectar las existentes con cada posible ubicación de la balsa, evaluando con un 0 a la distancia más larga y con un 10 la más corta, interpolando linealmente para obtener el resto de las puntuaciones.

En el trazado de la medición se tendrá en cuenta un trazado en línea recta, puesto que en la actual fase de estudio no se puede conocer con precisión las características de las conducciones y las zonas por las que sería posible trazarlas. Dado que el reparto de la puntuación es proporcional a la distancia, esta simplificación no tendrá importancia en el resultado final ya que todos los trazados tendrán una sinuosidad equivalente.



Figura 26. Parcelas a evaluar sobre ortofotos, con distancias al punto de conexión. **Fuente:** Elaboración propia

A raíz de lo expuesto en la figura anterior, se tienen las siguientes distancias y puntuaciones:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tabla 6. Distancias a las conducciones y puntuaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

UBICACIÓN	DISTANCIA (m)	PUNTUACIÓN (0-10)
1	9.398	0
2	3.474	6,462
3	3.268	6,687
4	231	10

4.9.2.2 UBICACIÓN RESPECTO DE LOS CAUCES NATURALES Y AFECCIONES DERIVADAS DE UNA HIPOTÉTICA ROTURA

En el entorno de la zona de actuación, el único cauce con capacidad suficiente como para absorber la avenida de rotura producida por la balsa objeto del presente documento, es el cauce del río Vinalopó, en consecuencia, se realizará un estudio del trazado del agua en el caso de producirse una hipotética rotura, de forma que se pueda determinar qué elementos podrían verse afectados por la misma y de esta forma asignar una puntuación en base al presente criterio.

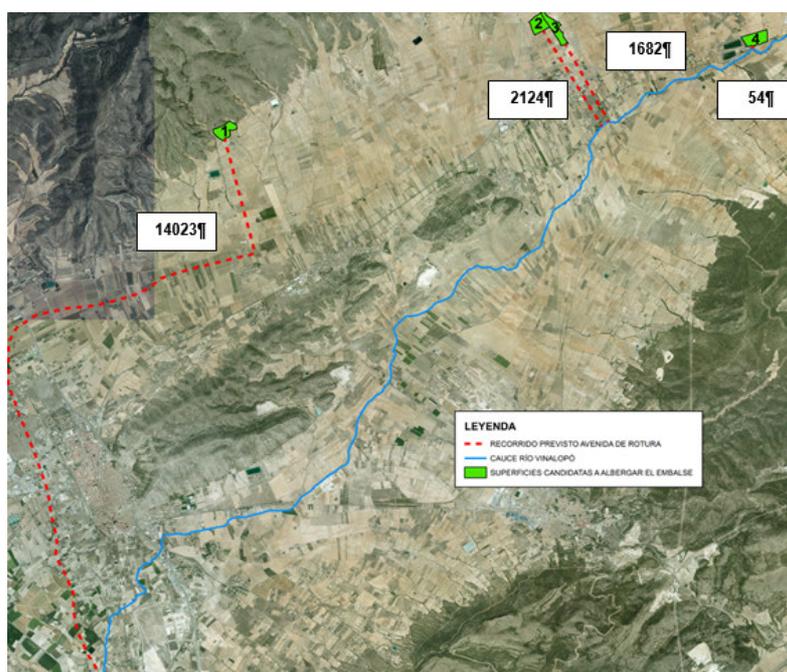


Figura 27. Parcelas a evaluar con distancias al cauce del río Vinalopó. **Fuente:** Elaboración propia

En el trazado del flujo desde la ubicación 1 hasta el cauce del río Vinalopó es el más largo, superando los 14 km por los que la onda de avenida discurriría fundamentalmente por campos de cultivo y, una vez amortiguada la avenida, alcanzaría construcciones residenciales ubicadas al noroeste del casco urbano de Villena y podría afectar a su polígono industrial. Por estos motivos, se le asigna la puntuación 0,000.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Entre la ubicación 2 y el cauce del río se encuentra el casco urbano de Beneixama, el cual podría verse afectado parcialmente, ya que los efectos se verían limitados por el efecto barrera que generarían las vías de comunicación por carretera, en consecuencia, se le asignará una puntuación de 5,000 puntos.

En el caso de la ubicación 3, se tiene la misma situación que en el caso de la ubicación nº 2, en consecuencia, también serán 5,000 puntos la puntuación asignada.

La ubicación 4 se encuentra colindante al cauce del río Vinalopó y, entre ambos, únicamente existen campos de cultivo y una construcción, en consecuencia, esta es la ubicación más favorable de todas y, por ello, se le asignan 10,000 puntos.

A raíz de lo expuesto, se tienen las siguientes distancias y puntuaciones:

Tabla 7. Distancias al río Vinalopó y puntuaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

UBICACIÓN	PUNTUACIÓN (0-10)
1	0,000
2	5,000
3	5,000
4	10,000

4.9.2.3 OROGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA DEL TERRENO

De cara a cualquier tipo de construcción, especialmente si gran parte de la misma consiste en movimientos de tierras, el relieve es uno de los factores fundamentales a considerar, dado que de él depende la cantidad de volumen de tierras a mover. En base a esto, se va a proceder a mostrar el relieve en las 4 ubicaciones a evaluar:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

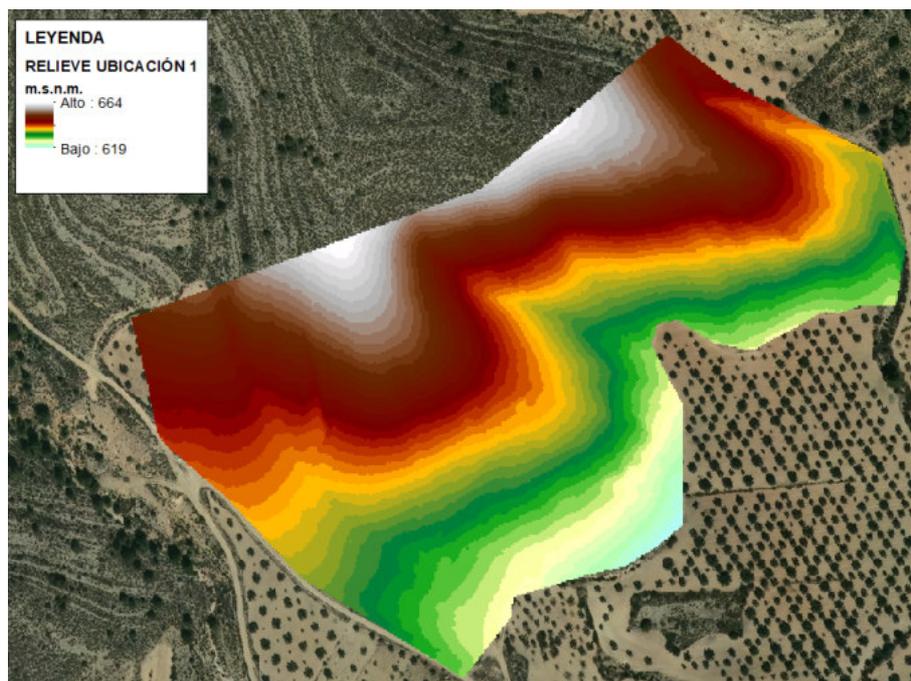


Figura 28. Representación del relieve en la ubicación 1. Fuente: ICV

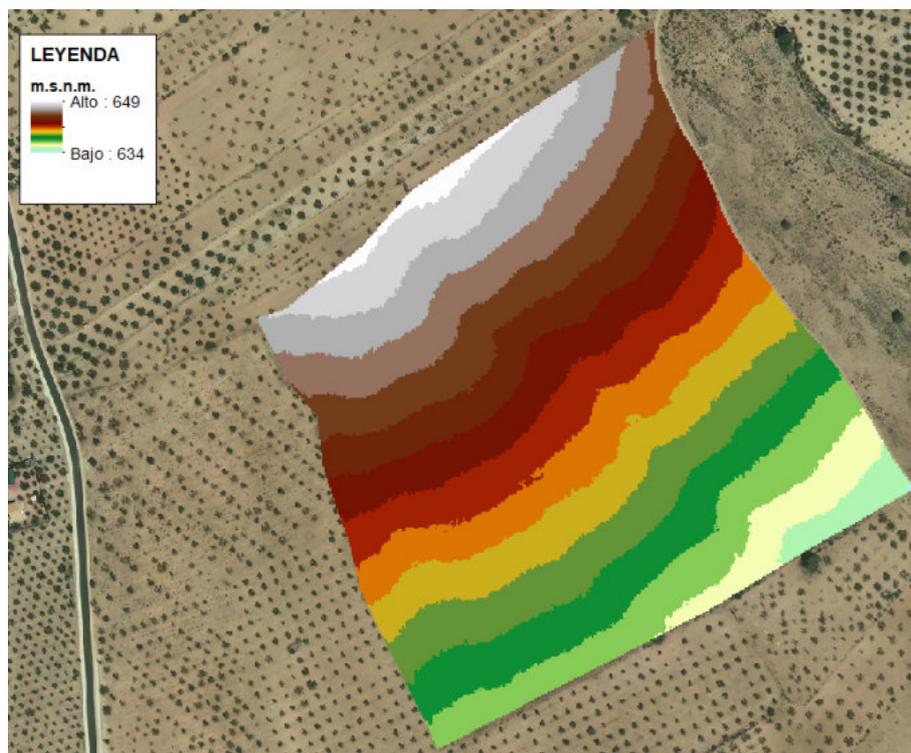


Figura 29. Representación del relieve en la ubicación 2. Fuente: ICV

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

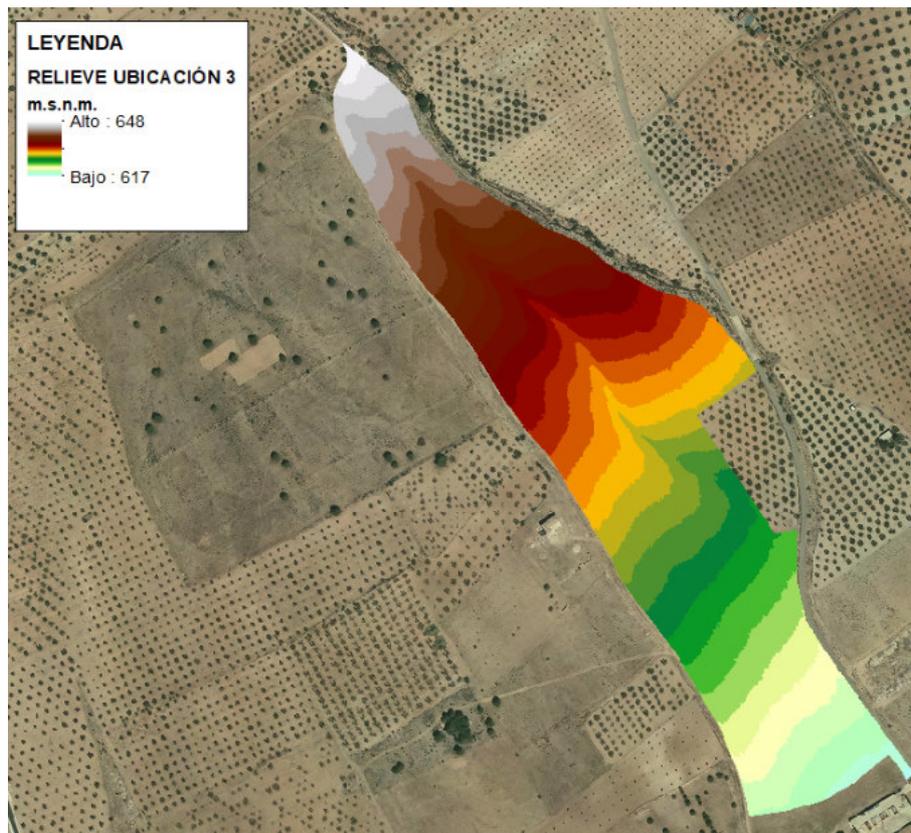


Figura 30. Representación del relieve en la ubicación 3. Fuente: ICV

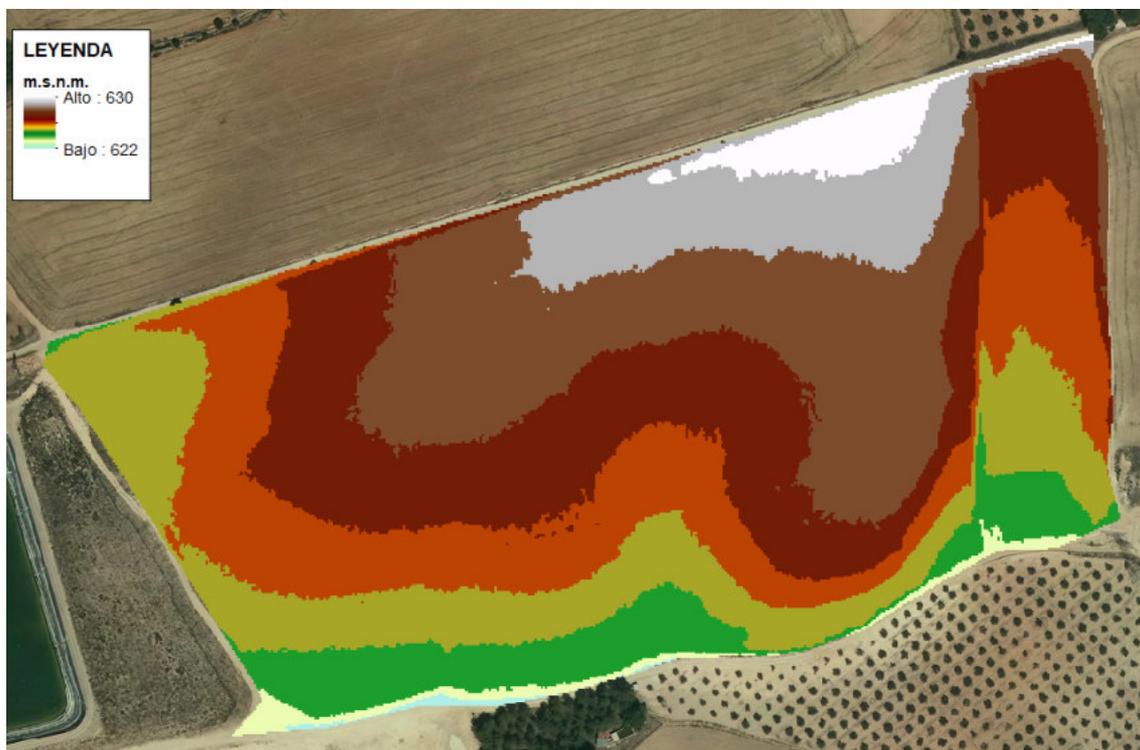


Figura 31. Representación del relieve en la ubicación 4. Fuente: ICV

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A las zonas con pendiente constante se les ha asignado la máxima puntuación, por ser la más favorable entre las existentes. A las formas convexas, la asignación ha sido de 0 puntos por ser la menos favorable. Para los casos intermedios, se ha interpolado en función de su nivel de concavidad y convexidad. A continuación, se comenta el relieve en cada caso y su puntuación:

Tabla 8. Relieve y puntuaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

UBICACIÓN	TIPO DE RELIEVE	PUNTUACIÓN (0-10)
1	MAYORITARIAMENTE CONVEXO	0,000
2	PENDIENTE CONSTANTE	10,000
3	PENDIENTE CONSTANTE, PARCIALMENTE CÓNCAVO	8,000
4	CÓNCAVO Y CONVEXO QUE SE COMPENSAN	6,50

4.9.2.4 RELACIÓN DE LONGITUD / ANCHURA DEL TERRENO

Esta relación es de especial importancia dado que, una balsa de gran longitud, pero de poca anchura, requiere de una mayor superficie de terreno para un mismo volumen almacenado. Esto afecta tanto en lo referente a la superficie requerida como al coste de las obras, por lo que se valorarán positivamente aquellas ubicaciones que permitan la construcción de la balsa con una relación longitud/anchura lo más cercana a la unidad.

Para la valoración de este apartado, se encajará en el interior de cada ubicación el rectángulo de menor relación longitud/anchura que tenga una superficie de 80.000 m², de forma que se evalúe hasta qué punto se puede optimizar el diseño dentro de cada una de las ubicaciones.

A la relación longitud/anchura igual a la unidad se le asignarán 10 puntos, mientras que a la relación máxima se le asignarán 0 puntos. El resto de las puntuaciones se interpolarán linealmente:

Tabla 9. Relación longitud/anchura y puntuaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

UBICACIÓN	RELACIÓN	PUNTUACIÓN (0-10)
1	BALSA DE PLANTA IRREGULAR, CON RELACIÓN 2,35	6,271
2	PLANTA CUADRADA, RELACIÓN 1,00	10,000
3	PLANTA LONGITUDINAL, RELACIÓN 4,62	0,000
4	PLANTA RECTANGULAR, RELACIÓN 1,72	8,011

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.9.2.5 DISTANCIA A CARRETERAS O VÍAS DE SERVICIO EXISTENTES

Cualquier construcción requiere del empleo de materiales y maquinaria, por lo que un factor importante a tener en cuenta es la posibilidad para llevar estos elementos hasta la obra. Dado esto, la cercanía a carreteras o vías de servicio existentes permite que los caminos que se abran para que se llegue desde las mismas hasta la obra sean mínimos, reduciendo el coste de ejecución y el daño ambiental que se produciría por la apertura de nuevos caminos para la circulación de la maquinaria de obra.

De cara al presente estudio, se ha analizado la distancia entre cada una de las 4 ubicaciones posibles y las vías que permitirían el acceso a la obra, exigiéndose a las mismas que se encuentren en condiciones suficientes como para permitir la circulación de maquinaria de construcción en las condiciones adecuadas, es decir, que cuenten con una anchura suficiente y un firme asfaltado.

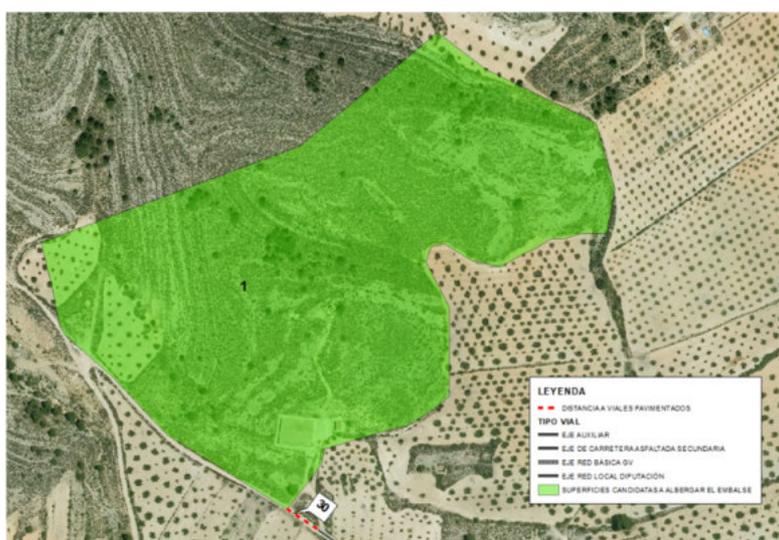


Figura 32. Distancia entre la ubicación 1 y la vía pavimentada más cercana. **Fuente:** Elaboración propia

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



Figura 33. Distancia entre la ubicación 2 y la vía pavimentada más cercana. **Fuente:** Elaboración propia



Figura 34. Distancia entre la ubicación 3 y la vía pavimentada más cercana. **Fuente:** Elaboración propia



Figura 35. Distancia entre la ubicación 4 y la vía pavimentada más cercana. **Fuente:** Elaboración propia.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se muestra una tabla con el resumen de estas distancias, aportando la puntuación que se ha calculado asignando 10 puntos a la menor distancia, 0 puntos a la mayor distancia, mientras que, para el resto de los valores, se ha realizado una interpolación lineal en función de la distancia:

Tabla 10. Distancias a carreteras o vías de servicio y puntuaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

UBICACIÓN	DISTANCIA (m)	PUNTUACIÓN (0-10)
1	30	9,546
2	577	0,000
3	4	10,000
4	453	2,164

4.9.2.6 FUNCIÓN DEL RÍO VINALOPÓ COMO CONECTOR ECOLÓGICO

Los corredores ecológicos son las conexiones funcionales que ponen en relación los elementos de la infraestructura verde y que garantizan una adecuada conexión territorial y funcional entre los diferentes elementos constitutivos de esta.

En este sentido, la Directriz 43, sobre “Conectores biológicos y territoriales de escala regional”, integrada en el Título III “Infraestructura Verde”, de la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV) aprobada mediante DECRETO 1/2011, de 13 de enero, del Consell, dice:

1. La Estrategia Territorial define un conjunto de corredores biológicos y territoriales, de escala regional. Estos y los que puedan definir los instrumentos de desarrollo de la Estrategia Territorial, así como los derivados de la legislación ambiental, tienen como función garantizar la permeabilidad del territorio en su conjunto, conectando espacios naturales protegidos y otros ámbitos de gran valor ambiental y paisajístico.

2. Estos corredores tendrán una anchura variable en función de los ecosistemas que conectan, y de los flujos de materia, energía e información que canalicen, siendo 500 metros el ancho mínimo recomendado, salvo excepciones debidamente justificadas en la realidad territorial.

Sin embargo, la Directriz 44 “Criterios de implantación de usos en los conectores biológicos y territoriales”, establece que:

1. En espacios identificados como conectores biológicos y territoriales, se dará prioridad al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, paisajísticos y agrícolas y a los usos del suelo compatibles con la conservación de las funciones ecológicas y territoriales de los conectores.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Entre los diferentes elementos de conexión ecológica existentes en la Comunitat Valenciana, se incluye el río Vinalopó.

La balsa de almacenamiento se corresponde con un uso agrícola, por lo que, por un lado, según las propias directrices de la ETCV, este uso tiene preferencia para su implantación en estos terrenos.

La zona de ubicación nº 4 es la única que se localiza dentro de los 500 metros de ancho reservados a la función del río Vinalopó como corredor biológico.

En este caso, se establecerían las medidas correctoras pertinentes, que se detallan en el apartado correspondiente. Además, esta estructura podría servir para el descanso de las aves en sus movimientos y migraciones habituales.

El resto de las balsas se localizan a una distancia suficiente para no suponer ningún impacto sobre el corredor ecológico, como puede observarse en la siguiente figura.



Figura 36. Distancia a corredores Ecológicos. **Fuente:** Elaboración propia.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.10 RESULTADOS

Una vez valorados cada uno de los cinco criterios evaluables considerados, se procederá a resumir la puntuación de cada uno de ellos y a aplicar la ponderación de cada uno (la cual se ha establecido en el apartado 9.1), con el fin de obtener la puntuación definitiva de cada una de las alternativas de ubicación:

Ubicación	Distancia a las conducciones existentes	Ubicación respecto de los cauces naturales y afecciones derivadas de una hipotética rotura	Orografía y fisiografía del terreno	Relación de longitud / anchura del terreno	Distancia a carreteras o vías de servicio existentes	Distancia a corredor ecológico	Puntuación suma ponderada
1	0,000	0,000	0,000	6,271	9,546	10,000	3,395
2	6,462	5,000	10,000	10,000	0,000	5,000	5,866
3	6,687	5,000	8,000	0,000	10,000	5,000	5,322
4	10,000	10,000	6,500	8,011	2,164	0,000	7,243
Ponderación (%)	25%	30%	5%	15%	10%	15%	100%

Figura 37. Resumen de puntuaciones de cada criterio y la ponderación de estos. **Fuente:** Elaboración propia.

Tal y como se puede apreciar en la figura anterior, la ubicación más adecuada es la **nº 4**, siendo ésta aquella más cercana a las conducciones de llenado y vaciado existentes, además de ser la más cercana a un cauce natural de gran capacidad, presentando una orografía y fisiografía aceptable y una relación longitud/anchura adecuada, por lo que la ubicación obtenida es la más segura y al tiempo, es una de las soluciones más económicas.

La ubicación dentro del corredor ecológico es el único inconveniente de esta alternativa, pero como ya se ha justificado, la afección al mismo es aceptable, considerando que la ECTV considera en sus propias directrices los usos agrícolas y que la balsa puede tener efectos positivos en las comunidades avícolas, además de que su construcción conlleva una serie de medidas correctoras.

En base a este estudio de alternativas se puede afirmar que la ubicación más adecuada para la construcción de la balsa de regulación es la **ubicación nº 4**.

4.11 UBICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En el presente Estudio de Alternativas de Ubicación del Balsa de Almacenamiento y Regulación de Aguas de Riego “Balsa Salse III” en el término municipal de Beneixama (Alicante) se ha realizado un análisis detallado de los factores más representativos a tener en cuenta de cara al estudio de una infraestructura de estas características, considerando tanto la fase de construcción como la de explotación, sin olvidar aquella fase asociada a la reducida posibilidad de una hipotética rotura.

El procedimiento seguido está dividido en cinco etapas:

- Primera etapa: Se tomará toda la superficie en la que pudiera ubicarse la construcción, basado esto en la extensión de los términos municipales a los que se da servicio.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Segunda etapa: Una vez definida toda la superficie, se han seleccionado los criterios excluyentes que puedan afectar a la localización de la balsa y todas aquellas ubicaciones que, debido a cualquiera de dichos criterios, no puedan albergar la construcción, se descartarán.
- Tercera etapa: De las zonas resultantes de la segunda fase, se han realizado divisiones debidas a las singularidades de carácter lineal que no podrán ser ocupadas por la balsa y, posteriormente, se realizarán agrupaciones de aquellas superficies que, junto con otra colindante, podrían albergar la construcción.
- Cuarta etapa: En la anterior etapa se han obtenido una serie de superficies de las cuales la gran mayoría no son las más adecuadas para su ubicación en base a criterios técnicos, sociales y económicos, por lo que se ha llevado a cabo un descarte de aquellas superficies no deseadas antes de dar paso a la quinta y última etapa.
- Quinta etapa: Una vez obtenidas las zonas en las cuales podría ubicarse la balsa, se han seleccionado los criterios evaluables que más influencia tienen en la elección del emplazamiento, puntuando cada una de estas zonas en función de sus características, ponderando cada uno de los criterios en función de su importancia, de forma que, por suma ponderada de la puntuación de cada una de estas zonas, se obtenga la zona óptima para el emplazamiento de la balsa.

Una vez finalizada la quinta etapa, se obtiene que la ubicación nº 4 es la idónea para el emplazamiento atendiendo a las vertientes de índole legislativa, de seguridad, ambientales, económicas, técnicas y sociales consideradas, que son las vertientes de decisión que se desprenden de los criterios adoptados a lo largo de las cinco etapas del presente Estudio.

En consecuencia, se puede afirmar que **la ubicación 4 del presente Estudio de Alternativas, que se corresponde con las parcelas 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57 y 58 del polígono 4 del término municipal de Beneixama, es la ubicación más adecuada para la construcción del balsa**, tal y como se ha demostrado en base a un análisis completo y exhaustivo, considerando una visión integral del problema, lo que permite garantizar que se trata del lugar idóneo para la construcción de una infraestructura de las características especificadas.

Es de destacar que, una vez realizadas las modificaciones de la planta de la balsa llevadas a cabo con posterioridad al Documento de Inicio, en lugar de ocupar la parcela 46 del polígono 4, se ocupará parte de la parcela 41 del polígono 5.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.12 PLANTA DE LA Balsa EN LA UBICACIÓN SELECCIONADA

Una vez determinada la ubicación óptima para la construcción de la balsa, la planta consistirá en ejecutar un talud exterior medio de 4 metros de altura, con una pendiente del talud interior de 2,5:1 y la pendiente del talud exterior de 1,5:1, y una anchura de coronación de 6 metros. Puntualmente, el talud puede alcanzar una altura de 4,9 metros. Con esto, la balsa a ejecutar se refleja en la siguiente figura:

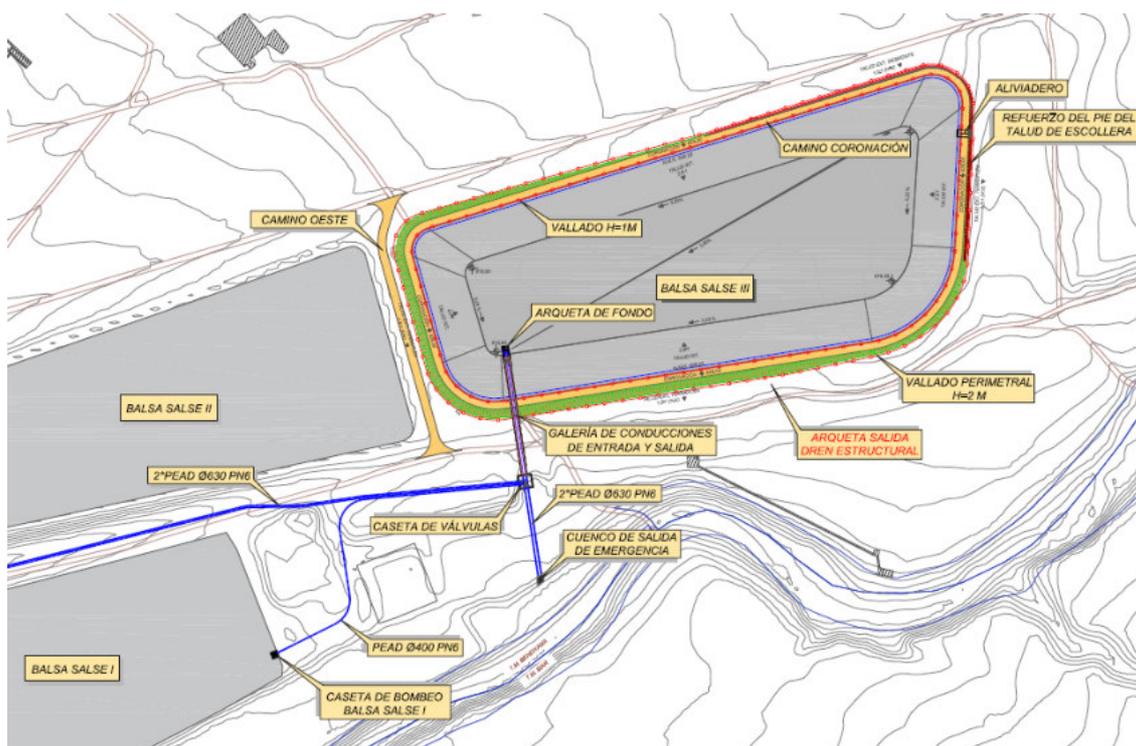


Figura 38. Encaje de la balsa con un talud máximo de 4,90 m de altura. **Fuente:** Elaboración propia.

Con esto, las características de la balsa más importantes son las siguientes:

- Tipología de la balsa: Balsa de materiales sueltos, homogénea, parcialmente excavada, con dique de cierre ejecutado con los materiales procedentes de la excavación del vaso.
- Geometría en planta: Planta sensiblemente rectangular.
- Tipología del aliviadero: De labio fijo y pared gruesa, con canal rectangular de hormigón.
- Cota del cauce o punto más bajo de la cimentación exterior: 624,10 m.s.n.m.
- Cota de vertedero: 628,20 m.s.n.m.
- Cota de coronación: 629,00 m.s.n.m.
- Cota de fondo: Entre 615,80 y 616,85 m.
- Altura de la balsa, desde el fondo del vaso y la coronación: Entre 13,20 y 12,15 m.
- Pendiente del fondo de la balsa: Entre el 0,3 y el 0,25 %.
- Anchura del pasillo de coronación: 6,00 m

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Longitud del eje de coronación: 1.054 m
- Cota del nivel máximo normal: 628,20 m
- Cota del nivel de coronación: 629,00 m
- Resguardo: 1,20 m, alcanzados con un zuncho en coronación.
- Talud interior: 2,5H/1V.
- Talud exterior: 1,5H/1V en terraplén, 1,0H/1V en desmante.
- Sistema de impermeabilización: Lámina PEAD 2 mm + Geotextil 500 g/m²

La elección de estos parámetros ha estado condicionada por el estudio de alternativas de tipología de taludes que a continuación se desarrolla.

5 ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA DE TALUDES

De cara a la selección de la tipología de taludes, hay que distinguir entre dos vertientes:

- Material empleado para la ejecución del dique de cierre.
- Altura de los taludes.

5.1 MATERIAL DIQUE DE CIERRE

El dique de cierre tiene que cumplir tres requisitos fundamentales:

- Ser estable: El dique de cierre debe resistir las sollicitaciones máximas durante toda la vida útil de la obra sin presentar movimientos apreciables.
- Ser íntegro: La integridad se define como la necesidad de que todos los componentes del dique se mantengan unidos durante la vida útil de la obra. Los riesgos que amenazan la integridad son, principalmente, los siguientes:
 - a. Erosión interna.
 - b. Erosión externa.
- Desbordamiento por coronación.
- Ser impermeable: El dique debe ser lo suficientemente impermeable como para evitar o minimizar las filtraciones a través de este. Ésta se puede obtener mediante la permeabilidad del propio material del que se construye el dique o mediante otros elementos impermeables, como pueden ser las geomembranas.

En este sentido, para las balsas de esta tipología la solución más habitual es conformar un dique de cierre con los materiales de excavación del vaso, empleando para ello aquellos que presenten las mejores cualidades geológico-geotécnicas para la conformación de un terraplén.

Este dique cumple la función de estabilidad y de integridad, ya sea por su propia cuenta o con la ayuda de elementos auxiliares, como el aliviadero.

Adicionalmente, a este dique, así como al resto del vaso, se le protege con una geomembrana de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el cual garantiza la impermeabilidad del vaso, evitando las filtraciones a través del dique. Esta geomembrana irá apoyada sobre una capa de geotextil de forma que esté protegida de los daños que pudieran producirse derivados de su roce con el terreno.

Este tipo de impermeabilización aparece entre finales de los años 80 y principios de los 90, siendo en la actualidad la geomembrana con mayor utilización en este tipo de obras debido a las ventajas que presenta.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

5.2 ALTURA DE LOS TALUDES

La altura de los taludes resulta ser un parámetro fundamental en el diseño de una balsa para riego y que tiene afecciones en materia de seguridad y a nivel paisajístico.

En general, la altura máxima del talud de una balsa coincidiría, aproximadamente, con la profundidad máxima de agua en el interior del vaso. Esto es así porque, en caso contrario, el fondo del vaso se encontraría por encima del terreno natural.

En el caso que nos ocupa, la altura de los taludes se ha basado en tres condicionantes:

- Seguridad en caso de rotura: La rotura de una balsa genera unas inundaciones que están directamente relacionadas con el volumen de agua movilizado. En este sentido, aquellos volúmenes de agua que queden por debajo de la cota del terreno natural no serán movilizados en el caso de que falle el dique de cierre. Por tanto, considerar una balsa enterrada presenta ventajas a nivel de seguridad porque la zona potencialmente inundable sería menor.
- Integración Paisajística: La integración paisajística de una infraestructura de estas características está fundamentalmente relacionada con la altura de sus taludes. En este sentido, cuanto menor es la altura del talud, la integración en el paisaje es mejor.
- Sistema de llenado de la balsa: Uno de los requisitos fundamentales de la balsa Salse III es que se pueda llenar por gravedad el máximo volumen de agua posible sin el empleo de impulsiones, es decir, que del agua que se capte del río Vinalopó, se pueda hacer el mejor aprovechamiento posible sin el empleo de energía eléctrica.

Como se puede comprobar, el diseño de la altura de los taludes ha venido condicionado por factores relacionados con la seguridad, con el paisaje, con el medio ambiente y con la operatividad técnica de la instalación.

Dado esto, y puesto que los volúmenes de almacenamiento necesarios oscilan entre los 500.000 y los 800.000 m³, con una superficie disponible de aproximadamente 80.000 m², se hace necesario que la profundidad máxima de la balsa oscile entre los 12 y los 15 metros.

5.2.1 ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Para el diseño de la balsa se han planteado cuatro soluciones cuyos taludes oscilan entre tener toda la balsa en desmonte y tener un talud de terraplén con una altura máxima de 9,40 metros. Estas alternativas son:

- Alternativa 1: Balsa con coronación a la cota 620,70 m.s.n.m.
- Alternativa 2: Balsa con coronación a la cota 626,30 m.s.n.m.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Alternativa 3: Balsa con coronación a la cota 629,00 m.s.n.m.
- Alternativa 4: Balsa con coronación a la cota 633,50 m.s.n.m.

A continuación, se incluye cada una de las alternativas propuestas, así como una comparativa de sus características técnicas fundamentales:

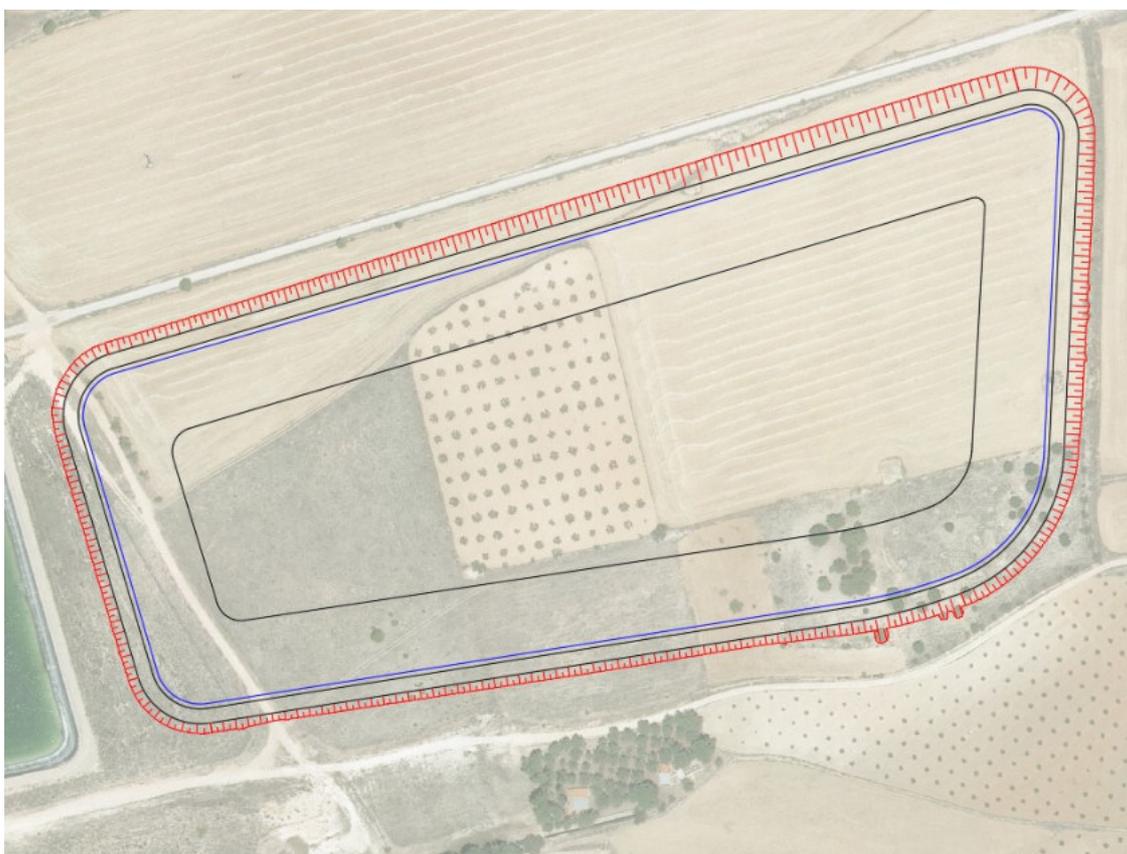


Figura 39. Vista en planta de la balsa de la alternativa 1. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

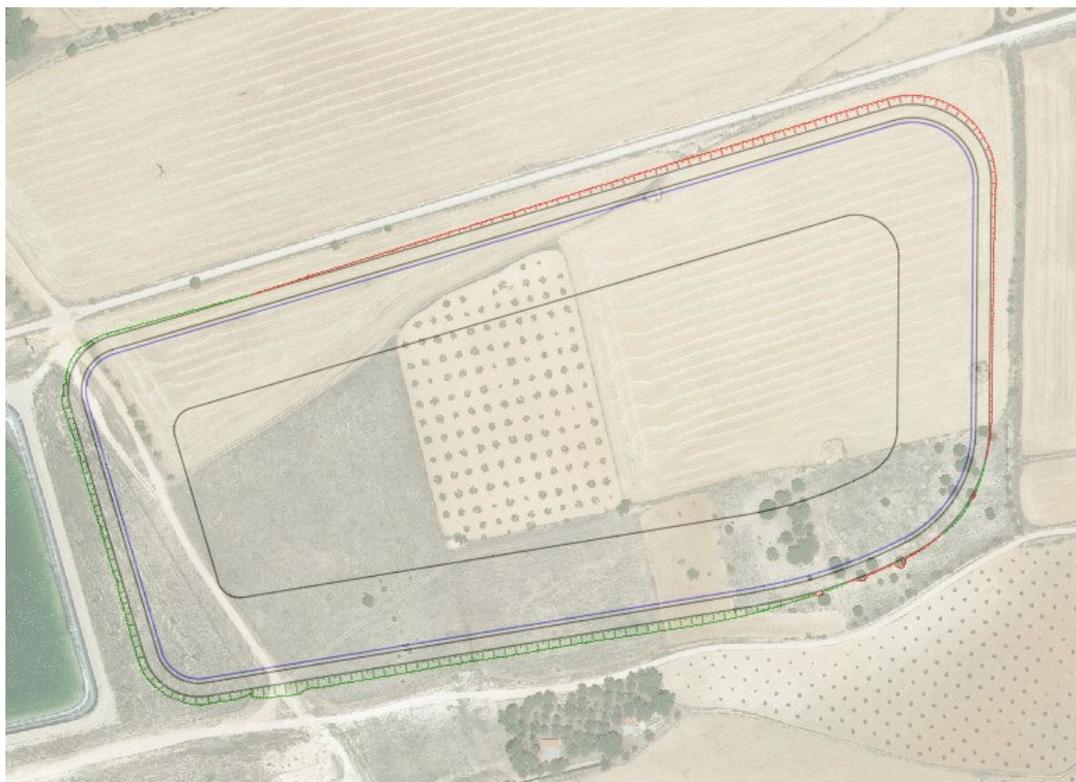


Figura 40. Vista en planta de la balsa de la alternativa 2. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.



Figura 41. Vista en planta de la balsa de la alternativa 3. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS


Figura 42. Vista en planta de la balsa de la alternativa 4. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

La comparativa de sus características técnicas es la siguiente:

Tabla 11. Características técnicas fundamentales de cada una de las tres alternativas planteadas. **Fuente:** Elaboración propia.

	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3	ALT. 4
Volumen desmonte (m³)*	1.078.487	770.711	502.170	256.684
Volumen terraplén (m³)	0	6.931	30.113	133.620
Volumen excedentes (m³)	1.078.487	763.780	472.057	123.064
Superficie ocupada (m²)	76.374	77.836	73.428	77.705
Desbroce (m³):	22.912	23.350	22.029	23.311
Cota NCOR-Coronación (msnm):	620,70	626,30	629,00	633,50

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Cota NMN (msnm):	619,90	625,50	628,20	632,70
Cota fondo (msnm):	607,5-608,55	611,60-613,00	615,80-616,85	620,30-621,35
Profundidad NCOR (m):	13,20-12,15 (MEDIA 12,70)	14,70-13,30 (MEDIA 14,00)	13,20-12,15 (MEDIA 12,70)	13,20-12,15 (MEDIA 12,70)
Profundidad NMN (m):	12,40-11,35 (MEDIA 11,90)	13,90-12,50 (MEDIA 13,20)	12,40-11,35 (MEDIA 11,90)	12,40-11,35 (MEDIA 11,90)
Largo x ancho (m·m):	426 x 210	435 x 205	434 x 187	432 x 200
Ancho coronación (m):	6,00	6,00	6,00	6,00
Talud interior (H/V):	2,5/1	2,5/1	2,5/1	2,5/1
Talud exterior (H/V):	1,0/1 DESMONTE	2,0/1 TERRAPLÉN 1,0/1 DESMONTE	1,5/1 TERRAPLÉN 1,0/1 DESMONTE	2,0/1 TERRAPLÉN 1,0/1 DESMONTE
Diagonal (m):	423	387	420	410,00
Resguardo dispuesto (m):	0,80	0,80	0,80	0,80
Máx talud (m):	9,75 DESMONTE	2,40 TERRAPLÉN - 4,10 DESMONTE	4,90 TERRAPLÉN - 1,10 DESMONTE	9,40 TERRAPLÉN
Radios coronación (m):	226,20 - 19,20	226,20 - 19,20	73,00 - 16,50	211,00 - 19,20
Superficie lámina agua NCOR (m²):	63.199	67.827	61.018	55.929
Superficie lámina agua NMN (m²):	61.081	65.137	58.924	53.908
Superficie fondo (m²):	32.710	33.645	30.829	28.596
Perímetro NME (m):	1.071	1.084	1.054	1.018
Perímetro NMN (m):	1.058	1.072	1.041	1.005
Perímetro fondo (m):	836	824	825	782
Volumen NCOR (m³):	597.406	695.364	572.743	527.121

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Volumen NMN (m³):	547.934	642.004	524.787	483.008
Volumen gravedad (m³):	547.934	321.473	126.579	0
% llenado por gravedad:	100,0%	50%	24 %	0,0%
Volumen movilizado en caso de rotura	0	154.824	286.743	412.080

*Incluyendo volumen excavación galería.

De las características anteriores se desprende lo siguiente:

- La primera alternativa cuenta con un volumen de excedentes que es el doble que el volumen almacenado por la balsa.
- Todas las alternativas tienen una superficie ocupada equivalente.
- Las dimensiones en planta son equivalentes en todos los casos.
- Las profundidades máximas oscilan entre los 13,20 y los 14,70 metros.
- El cambio de cota de coronación altera el diseño de los taludes (para cumplir con el retranqueo a lindes), haciendo que no exista la correspondencia exacta entre la variación de altura de la coronación y la variación de altura de los taludes.

5.2.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

La elección de la alternativa más adecuada se realizará evaluando cada una de las mismas en función de los siguientes parámetros:

- Excedentes de tierras: Los excedentes de tierras requieren de la existencia de un punto de vertido. En este sentido, a más excedentes de tierras, más volúmenes de acopios (aunque sean temporales) que pueden llegar a ser inviables económica y medioambientalmente. A este apartado se le asignará un 25 % de la ponderación ya que afecta a aspectos económicos y de paisaje.

La valoración del parámetro se realizará asignando 10 puntos a la solución con menos excedentes de tierras, mientras que la solución con mayores excedentes tendrá 0 puntos. El resto de los valores se interpolarán linealmente.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Avenida generada en caso de rotura: Cuanta menor sea la altura del talud, menor será el volumen movilizado en la rotura y menor será el caudal punta de rotura. A este apartado se le asignará un 20 % de la ponderación ya que afecta a la seguridad.

La valoración del parámetro se realizará asignando 10 puntos a la solución con menor volumen movilizado en la rotura, mientras que, aquella con mayor volumen movilizado, tendrá 0 puntos.

- Viabilidad del desagüe de emergencia: Es de destacar que el río Vinalopó junto a la balsa Salse III tiene ubicado el lecho del río a la cota 609 m.s.n.m., teniendo que realizarse el vertido a la cota 614 m.s.n.m. para no ocupar la zona de Dominio Público Hidráulico. En este sentido, aquellas cotas de fondo que estén por debajo de esta elevación no podrán evacuar en esta sección, por lo que tendrán que canalizarse las aguas del desagüe hasta llegar a una sección más abajo del cauce, generando afecciones derivadas de la longitud de las zanjas a construir. En caso de que la cota de fondo sea lo suficientemente baja, podría incluso no resultar viable la ejecución, por lo que a este apartado se le asignará un 25% de la ponderación dadas sus implicaciones medioambientales y de seguridad.

La valoración del parámetro se realizará asignando 10 puntos a las soluciones cuya cota de fondo sea igual o esté por encima de los 614 m.s.n.m., mientras que, aquella con menor cota de fondo, tendrá 0 puntos. Para los valores intermedios, se interpolará linealmente entre la cota más baja (con 0 puntos) y la cota 614 m.s.n.m.

- Altura del talud: Cuanto menor sea la altura del talud, mayor será la integración paisajística, si bien este tipo de construcciones, dado que el talud exterior queda vegetado con especies autóctonas, presentará un impacto visual reducido. A este apartado se le asignará un 15 % de la ponderación debido a su relación con aspectos paisajísticos.

La valoración del parámetro se realizará asignando 10 puntos a la solución con menor talud de terraplén (una balsa completamente enterrada se considerará que el talud de terraplén es cero), mientras que la solución con mayor altura de terraplén tendrá 0 puntos. El resto de los valores se interpolarán linealmente.

- Operatividad del sistema de llenado: Cuanto mayor sea el volumen almacenado por gravedad, mayor será la operatividad del sistema de llenado dado que se reducirá el empleo de bombes, ahorrando energía eléctrica y, consecuentemente, emisiones de CO₂. A este parámetro se le asignará un 10 % de la ponderación por sus implicaciones técnicas, económicas y medioambientales.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La valoración del parámetro se realizará asignando 10 puntos a la solución con mayor volumen almacenado por gravedad, mientras que la solución con menor volumen almacenado tendrá 0 puntos. El resto de los valores se interpolarán linealmente.

Con esto, se obtiene el siguiente resultado:

ALTERNATIVA TALUD	EXCEDENTES DE TIERRAS	AVENIDA GENERADA EN CASO DE ROTURA	VIABILIDAD DEL DESAGÜE DE EMERGENCIA	ALTURA DEL TALUD	OPERATIVIDAD SISTEMA DE LLENADO	PUNTUACIÓN SUMA PONDERADA
1	0,000	10,000	0,000	10,000	10,000	4,500
2	3,294	6,243	6,308	7,447	5,867	5,668
3	6,347	3,042	10,000	4,787	2,310	6,144
4	10,000	0,000	10,000	0,000	0,000	5,500
PONDERACIÓN (%)	25	20	30	15	10	100

Figura 43. Resultado final de la evaluación de las cuatro alternativas de taludes. **Fuente:** Elaboración propia.

En consecuencia, la alternativa más adecuada es la nº3, con la coronación a la cota 629 m.s.n.m., por ser la que, desde un punto de vista integral, presenta las características más adecuadas.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

6 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS

Del análisis de las alternativas de altura de taludes se desprende que, la solución más adecuada, cuenta con un excedente de tierras de 466.708,5 m³, por lo que se requerirá de un volumen de 499.378,1 m³ para tener en cuenta el esponjamiento del terreno.

De estos volúmenes sobrantes, existe una solicitud del responsable de una explotación minera ubicada en las inmediaciones de la zona de actuación, en la que se recoge la petición de 270.000 m³ de material de relleno. De esta manera, el volumen de excedentes sería de 229.378,1 m³, que se acopiarán temporalmente y como máximo durante 10 años en el entorno de la balsa proyectada.

Independientemente de que estos acopios vayan a ser temporales, deben cumplir con una serie de criterios que garanticen que, durante su existencia, generen la mínima afección al entorno. En este sentido, se han estudiado aquellas parcelas cuyos propietarios estarían dispuestos a ceder durante un intervalo de tiempo fijado mediante contrato de arrendamiento de 10 años.

Los condicionantes impuestos a estos acopios son:

- No interferencia con los flujos de agua.
- No afección a las líneas eléctrica.

6.1 SUPERFICIES SUSCEPTIBLES DE ACOPIAR LAS TIERRAS

En el entorno de la zona de actuación las parcelas que podrían almacenar temporalmente los acopios son las siguientes:

Tabla 12. Parcelas catastrales en las que se podrán ubicar los acopios. **Fuente:** Elaboración propia.

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	OBSERVACIONES
03023A005000450000GR	5	45	12701	En propiedad junto instalaciones
03023A005000540000GS	5	54	43530	En propiedad junto instalaciones
03023A004000530000GA	4	53	3385	En propiedad junto instalaciones
03023A004000380000GX	4	38	4587	Alquiler
03023A004000390000GI	4	39	40978	Alquiler
03023A004000400000GD	4	40	7853	Alquiler
03023A004000410000GX	4	41	20362	Alquiler
03023A004000420000GI	4	42	13211	Alquiler
03023A004000440000GE	4	44	6263	Alquiler
03023A004000450000GS	4	45	67644	Alquiler
TOTAL:			220514	

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

6.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS ACOPIOS

De las parcelas anteriores, se han elegido 5 de las mismas y en ellas se han diseñado 5 acopios:

Tabla 13. Acopios proyectados. **Fuente:** Elaboración propia.

Nº ACOPIO	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)	ALTURA MÁXIMA (m)
1	4	45	35.516	130.845	4,9
2	5	54	5.559	17.456	3,35
3	4	39	27.227	105.305	4,9
4	4	41	13.031	50.286	4,9
5	4	45	5.952	18.028	4,9
SUMA:			87.285	321.920	

En total, con la distribución establecida en el cuadro anterior, se podrían acopiar 321.920 m³, valor superior a los 229.378,1 m³ estimados.

Como se puede comprobar, en general se han empleado aquellas parcelas con mayor superficie disponible, si bien la parcela 54 del polígono 5 se ha empleado puesto que la misma se encuentra deteriorada y con los materiales sobrantes de la excavación podrá regenerarse.

Los acopios se mantendrán en estos terrenos por un período máximo de 10 años, tal y como se establece en el compromiso firmado por el promotor y que se adjunta en el apéndice 5 del EsIA. Durante estos años, el material acopiado se empleará, en la medida de lo posible, para los rellenos que sean necesarios en obras cercanas a estas parcelas. De esta manera, se evitará tener que abrir nuevas canteras y el transporte de materiales desde largas distancias. Transcurridos los 10 años, se devolverán las parcelas al estado actual de las mismas y se devolverán a su legítimo propietario.

Destacar que el documento de arrendamiento de dichas parcelas se añade en el Apéndice 6 del Estudio de Impacto Ambiental, mientras que en las siguientes figuras se puede apreciar algunas vistas al respecto de lo expuesto en presente punto.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



Figura 44. Parcelas en las que ubicar los excedentes de tierras. Fuente: elaboración propia.

No obstante y como se ha comentado anteriormente, existe una solicitud de material de relleno firmada por el dueño de una explotación minera cercana, "Áridos López S.L.", en el cual este reclama una cantidad de tierras de 270.000 m³, que se compromete a recoger y transportar para ser reutilizadas en las obras que realizará para regeneración y restauración de dicha explotación minera. Esta solicitud de material de relleno se adjunta al documento del EsIA como apéndice 7.

Los acopios temporales presentarán alturas que no superarán los 4,90 m sobre el relieve natural de la parcela sobre la que se asienten, en la línea de la altura máxima de la coronación de la balsa. En función de estos condicionantes establecidos para los acopios el volumen máximo que se puede acopiar en las parcelas dispuestas para tal fin sería de 321.920 m³. De esta manera, se busca un menor impacto ambiental al conector ecológico y una mejor integración paisajística.

6.3 INTERFERENCIA DE LOS ACOPIOS CON LOS FLUJOS DE AGUA

Un aspecto importante de estas actuaciones es que, incluso siendo temporales, no deben alterar el flujo de las aguas que circulen en su entorno.

Dado esto, se ha verificado que los emplazamientos propuestos no afectan a las escorrentías superficiales desde tres puntos de vista:

- Zonas inundables según la cartografía del SNCZI.
- Zonas inundables según PATRICOVA

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- Cauces que, si bien no están catalogados oficialmente, en el terreno se aprecian los efectos de las aguas.

6.3.1 CARTOGRAFÍA DEL SNCZI

En la cartografía del SNCZI se aprecia que hay estudios de la zona para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, no siendo ninguna de las zonas inundables afectadas por los acopios previstos:

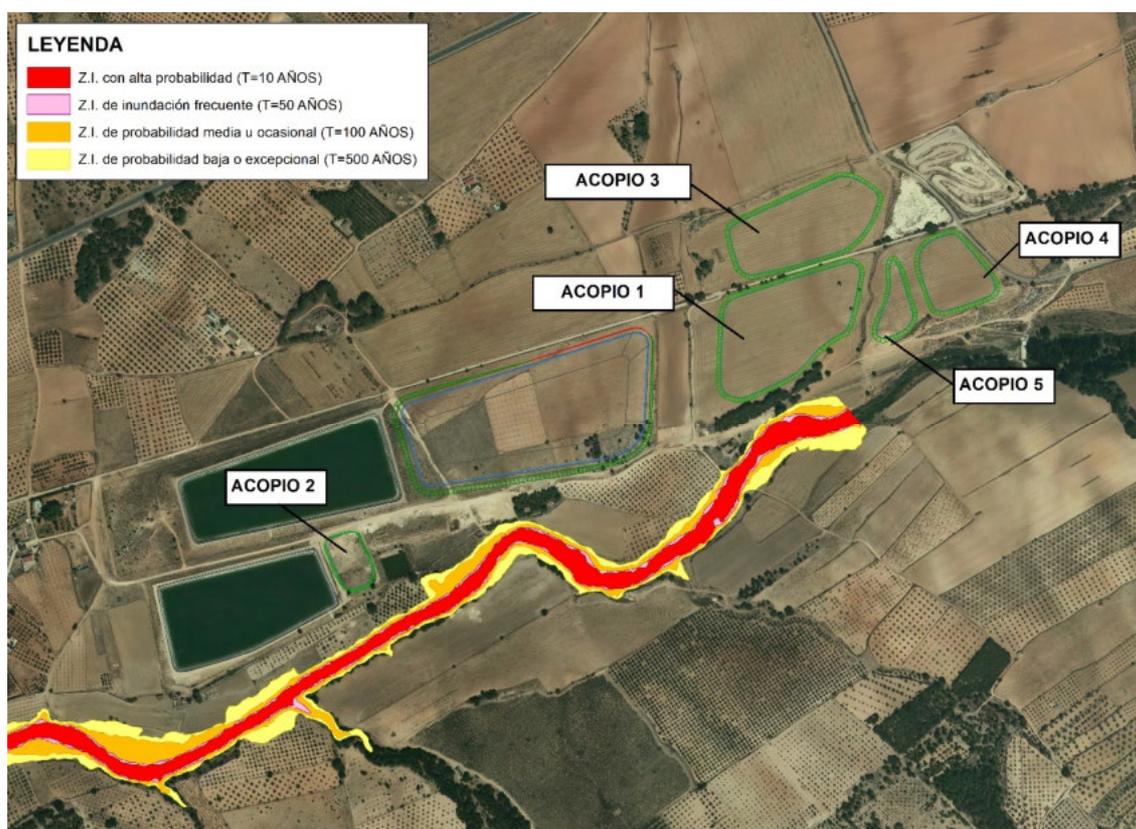


Figura 45. Disposición de los acopios en relación con la cartografía del SNCZI. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

6.3.2 CARTOGRAFÍA DEL PATRICOVA

En la cartografía del PATRICOVA se aprecia que la zona ha sido estudiada y muestra áreas con peligrosidad de inundación 6 y con peligrosidad geomorfológica. Se aprecia que los acopios de mayor envergadura quedan fuera de las zonas inundables, mientras que el acopio 2 queda en zona de peligrosidad 6, sin embargo, dado que este acopio únicamente tiene como fin la nivelación de la parcela para dejarla a la cota de la rasante del entorno, por lo que no afectará al flujo de las aguas:

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

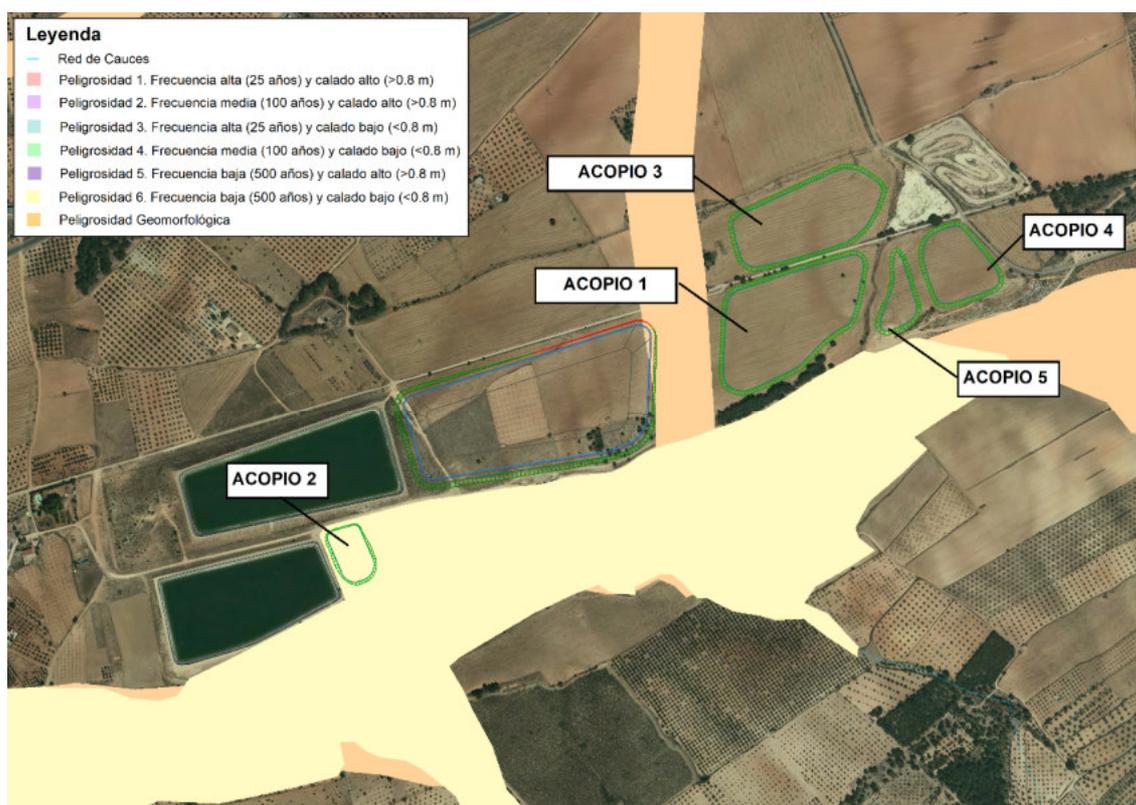


Figura 46. Disposición de los acopios en relación con la cartografía del PATRICOVA. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

6.3.3 OTROS FLUJOS DE AGUA

En la zona de estudio se han detectado flujos de agua de pequeña importancia pero que podrían verse afectados por la presencia de los acopios, por lo que en su trazado se ha dejado el paso libre para que no se altere el flujo de las aguas:

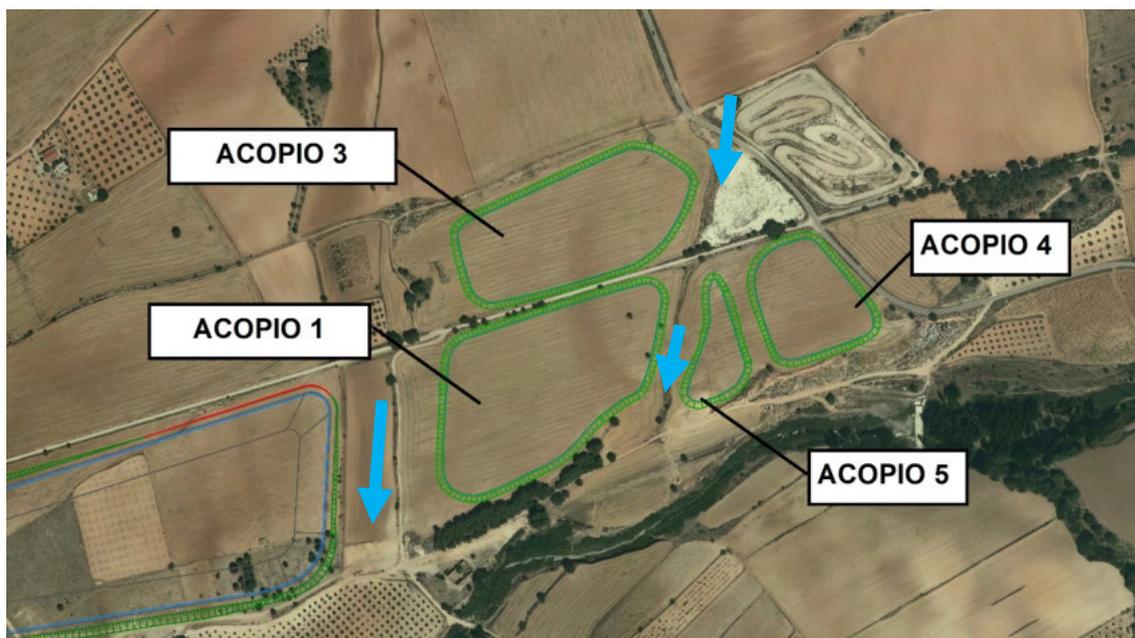


Figura 47. Disposición, en azul, de los acopios en relación con los flujos de agua superficiales de pequeña entidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

En este sentido, se ha elaborado un estudio de inundabilidad del cauce ubicado entre los acopios 1 y 5, de forma que, para la avenida asociada a un periodo de retorno de 10 años, queden libres 5 metros a cada lado de la zona inundable:

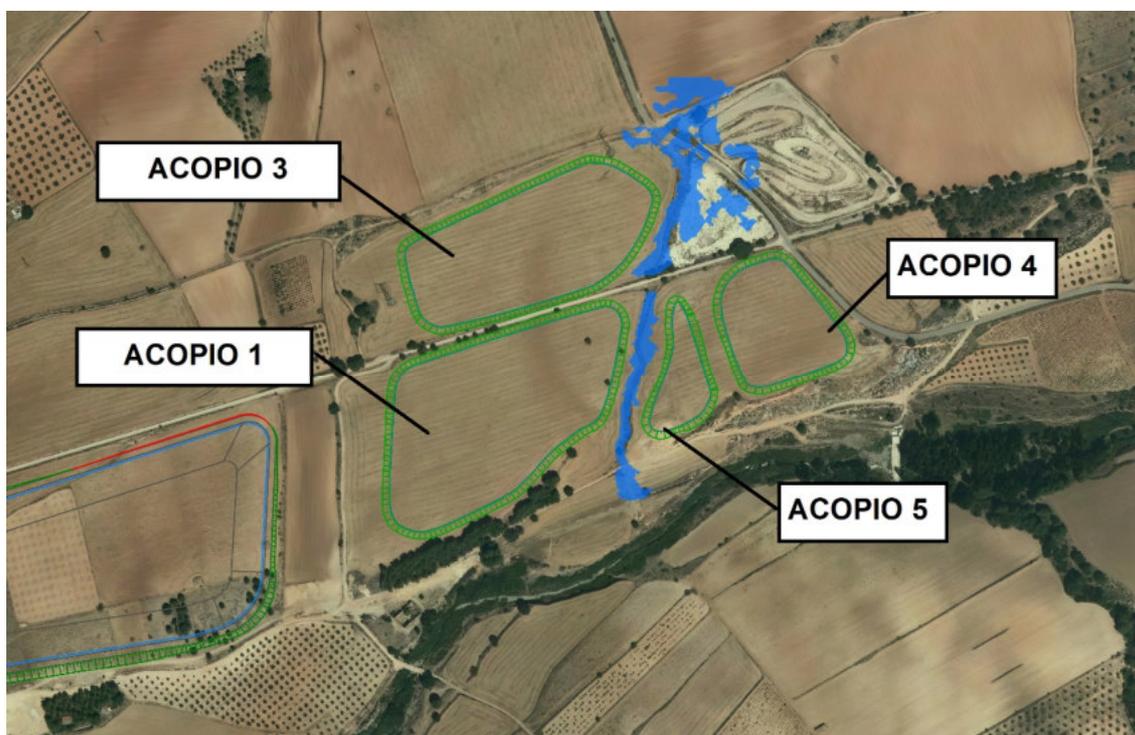


Figura 48. Zona inundable del cauce existente entre los acopios 1 y 5. **Fuente:** Elaboración propia a partir de PNOA © cedido por IGN.

ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Como se puede apreciar en la figura anterior, los acopios previstos no se verían afectados por el cauce que discurre entre los acopios 1 y 5 para una avenida asociada a un periodo de retorno de 10 años. Además, se dispone de una franja libre de anchura mínima 5 metros a lo largo de toda la zona inundable, lo que permitiría que a lo largo de la misma se puedan llevar tareas correspondientes a las de la zona de servidumbre de un cauce.

Beneixama, marzo de 2019

El Autor del Proyecto



Fdo.: Santiago Folgueral Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº col. 31.619

