



# MEJORA DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DESALADA EN LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR (Almería) (PROYECTO TÉCNICO) MEMORIA

## Lista de Revisiones anteriores

<i>Fecha</i>	<i>Revisión modificada</i>	<i>Causa de la modificación</i>
29/03/2024	00	Generación del documento

## Equipo Redactor

<b>REDACTADO:</b>  Alejandro Carrillo del Aguila	<b>REVISADO Y APROBADO:</b>  Antonio Carrillo Oller
--	---



## ÍNDICE GENERAL

### DOCUMENTO Nº 1-MEMORIA y ANEJOS

1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	7	6.1.1.- Normativa de aplicación.....	31
1.1.-	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	7	6.2.- DIMENSIONAMIENTO Y CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DE LAS BALSAS.....	31
1.2.-	ANTECEDENTES DE OBRA.....	7	6.2.1.- Tubería de entrada.....	31
1.3.-	NECESIDAD DE EJECUCIÓN DE LA PRESENTE OBRA.....	8	6.2.2.- Aliviadero.....	31
1.4.-	INCLUSIÓN DE LA OBRA EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA (PRTR).....	8	6.2.3.- Resguardo en coronación.....	32
1.5.-	SITUACIÓN PREVIA DE LA ZONA REGABLE, IMPACTO SOCIOECONÓMICO.....	9	6.2.4.- Impermeabilización.....	33
1.6.-	TIPOS DE CULTIVOS, DOTACIONES Y SISTEMAS DE RIEGO.....	9	6.2.5.- Drenaje.....	33
2.	PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA.....	11	6.2.6.- Ancho de coronación.....	33
2.1.-	ESQUEMA GENERAL ACTUAL.....	11	6.2.7.- Camino de acceso.....	33
2.1.1.-	Balsas de regulación de la CUCN.....	11	6.2.8.- Valla de cerramiento.....	34
2.1.2.-	Sistema de tuberías.....	16	6.2.9.- Redes de tuberías de llenado y toma de las balsas.....	34
2.2.-	PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	18	6.2.9.1.- Balsa de Las Morlas.....	34
3.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PREVIO.....	18	6.2.9.1.1 Trazado de las tuberías.....	34
4.	JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	26	6.2.9.1.2 Dimensionamiento de las tuberías de llenado y toma.....	35
5.	CARACTERISTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	26	6.2.9.2.- Balsa del Cautivo.....	36
5.1.-	CARACTERISTICAS BASICAS DE LA Balsa DE LAS MORALAS.....	26	6.2.9.2.1 Trazado de las tuberías.....	36
5.1.1.-	Principales unidades de obra de la Balsa de Las Morlas.....	27	6.2.9.2.2 Dimensionamiento de las tuberías de llenado y toma.....	37
5.2.-	CARACTERISTICAS BASICAS DE LA Balsa DEL CAUTIVO.....	29	6.2.10.- Piezas especiales en la red.....	37
5.2.1.-	Principales unidades de obra de la balsa del Cautivo.....	29	6.2.11.- Automatización de la red.....	38
6.	DIMENSIONADO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	31	6.3.- ESTACION DE IMPULSIÓN DE LAS MORALAS”.....	38
6.1.-	BALSA DE REGULACIÓN.....	31	6.4.- INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	39
			7. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA.....	39
			8. GEOLOGIA Y GEOTECNIA.....	40
			9. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGÍA.....	40



9.1.- ENCUADRE GENERAL DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA.....	40	25. CONTENIDO DOCUMENTAL DEL PROYECTO .....	53
9.2.- ENCUADRE LOCAL DEL CAMPO DE NÍJAR.....	41	26. REVISION DE PRECIOS .....	57
10. INFORMACIÓN AMBIENTAL .....	42	27. DECLARACION DE OBRA COMPLETA.....	57
11. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO .....	45	28. CONCLUSION.....	57
12. INSTALACIONES ELECTRICAS Y SISTEMA DE TELECONTROL .....	45		
12.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	45		
12.2.- SISTEMA DE TELECONTROL.....	45		
13. ACCIONES SÍSMICAS.....	47		
14. MARCO NORMATIVO.....	47		
15. GESTION DE RESIDUOS .....	48		
16. CONTROL DE CALIDAD.....	48		
17. SERVICIOS AFFECTADOS Y REPOSICIONES .....	49		
18. REPLANTEO .....	49		
19. COORDINACION CON ORGANISMOS.....	49		
20. EXPROPIACIONES.....	49		
21. PRESUPUESTO.....	50		
21.1.- MATERIALES.....	50		
21.2.- PRECIOS .....	50		
21.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	50		
21.3.1.- Presupuesto Base de Licitación .....	51		
21.3.2.- Expropiaciones y servicios afectados .....	51		
22. PROGRAMA DE TRABAJO .....	52		
23. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	53		
24. PLAZO DE GARANTÍA.....	53		



## ANEJOS

- 01 características de la obra ficha técnica.
- 02 Listados de parcelas y superficies afectadas.
- 03 Antecedentes y soluciones propuestas
- 04 Estudio de necesidades.
- 05 Estudio comparativo de alternativas. Análisis multicriterio.
- 06 Cartografía topografía y replanteo.
- 07 Geología y Geotecnia.
- 08 Estudio arqueológico.
- 09 Cálculos hidráulicos.
- 10 Cálculo mecánico de las tuberías
- 11 Diseño y dimensionamiento de la balsa
- 12 Propuesta de clasificación de balsa
- 13 Plan de llenado de la balsa
- 14 Cálculo de estructuras
- 15 Estaciones de bombeo
- 16 instalación eléctrica y sistema de telecontrol
- 17 Instalaciones fotovoltaicas
- 18 Plan de obra
- 19 justificación de precios
- 20 Expropiaciones y servidumbres
- 21 Servicios afectados reposiciones permisos y licencias
- 22 Estudio de viabilidad económica
- 23 Buenas prácticas agrícolas en la gestión del riego

- 24 Información y documentación relacionada con el PRTR
- 25 Revisión de precios
- 26 Control de calidad
- 27 Gestión de residuos de construcción y demolición
- 28 Clasificación del contratista
- 29 Estudio de impacto ambiental
- 30 Análisis de la calidad del agua de riego
- 31 Normas de explotación
- 32 Plan de emergencia de la balsa
- 33 Acceso a tajos zonas de acopio y desvíos de tráfico
- 34 Puesta en marcha de las instalaciones

## DOCUMENTO Nº2 PLANOS

### 1.-SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.

### 2.- PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION

- 2.1 Planta general de implantación. Conjunto de obras.
- 2.2 Planta general de implantación. Balsa de regulación Las Moralas.
- 2.3 Planta general de implantación. Balsa de regulación El Cautivo.
- 2.4 Planta general de implantación. Instalación fotovoltaica Las Moralas.

### 3.-BALSA DE REGULACION LAS MORALAS

- 3.1-Balsa de regulación. Topográfico.
- 3.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)
- 3.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)



- 3.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)
- 3.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)
- 3.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.
- 3.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)
- 3.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.
- 3.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).
- 3.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.
- 3.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).
- 3.12.-Arqueta de control pie de balsa.
- 3.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).
- 3.14.1-Estacion de bombeo Las Morlas. Planta general.
- 3.14.2-Estacion de bombeo Las Morlas. Definición geométrica.
- 3.14.3-Estacion de bombeo Las Morlas. Alzados.(2 hojas)
- 3.14.4-Estacion de bombeo Las Morlas. Sección A-A.
- 3.14.5-Estacion de bombeo Las Morlas. Cubierta.
- 3.14.6-Estacion de bombeo Las Morlas. Cimentación (10 hojas).
- 3.14.7-Estacion de bombeo Las Morlas. Forjados (3 hojas).
- 3.14.8-Estacion de bombeo Las Morlas. Pilares (3 hojas).
- 3.14.9-Estacion de bombeo Las Morlas. Despiece de vigas (6 hojas).
- 3.14.10-Estacion de bombeo Las Morlas. Electromecánica.
- 3.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)

- 3.16.- Instalación de baja tensión. (4 hojas).
- 3.17.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).
- 4.-BALSA DE REGULACION EL CAUTIVO**
- 4.1-Balsa de regulación. Topográfico.
- 4.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)
- 4.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)
- 4.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)
- 4.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)
- 4.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.
- 4.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)
- 4.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.
- 4.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).
- 4.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.
- 4.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).
- 4.12.-Arqueta de control pie de balsa.
- 4.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).
- 4.14.-Arqueta ACUAMED. modificación, Nueva válvula.
- 4.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)
- 4.16.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).
- 5.-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS. ESTACION DE IMPULSION LAS MORLAS**
- 5.1.- Situación.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



5.2.- Emplazamiento.

5.3.- Implantación fotovoltaica. Planta general (3 hojas)

5.4.- Canalizaciones. (2 hojas)

5.5.- Detalles baja tensión. (3 hojas)

5.6.- Instalación eléctrica en caseta. (3 hojas)

5.7.- Esquema general. (2 hojas)

5.8.- Esquema unifilar.

5.9.- Cuadros eléctricos acometidas. (16 hojas)

5.10.- Sistema de puesta a tierra. (3 hojas)

5.11.- Esquema de conexionado de módulos fotovoltaicos. (2 hojas)

5.12.- Detalle de estructura soporte. (2 hojas)

5.13.- Afecciones.

#### **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**

4.1.- Mediciones

4.2.- Cuadros de precios

4.3.- Presupuesto parciales

4.4.- Presupuesto general

#### **DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1.- Antecedentes administrativos.

La presente obra de **“Mejora de la Capacidad de Regulación y Almacenamiento de Agua Desalada en la Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar (Almería)”**, promovidas por la sociedad **SEIASA** está incluida en el plan de *“Mejora de Regadíos de la Comunidad de Usuarios “Campo de Níjar-Rambla Morales en Níjar y Almería (Almería)”* habiendo sido declaradas de Interés General por la Ley 53/2002 de 30 de Diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, están incluidas en el Convenio, suscrito el 25 de julio de 2021, entre Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. en relación con las obras de modernización de regadíos contempladas en el *“Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos”* incluido en el Plan de Recuperación y Resiliencia de la Economía Española,

Con fecha de 18 de noviembre de 2021, se firmó convenio regulador entre la Sociedad Estatal **SEIASA** y la Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar (**CUCN**) para la ejecución de las mencionadas obras.

### 1.2.- Antecedentes de obra.

La comarca del Campo de Níjar es la segunda en importancia económica agrícola dentro de la provincia de Almería con una superficie aproximada de unas 10.100 Ha, de las cuales unas 7.500 Ha son de cultivos de primor, bajo plástico.

Es de destacar el auge experimentado por esta comarca en los últimos 30 años. De ser una de las regiones más pobres de España y azotada por el éxodo rural, esta región ha pasado a experimentar un crecimiento económico que está en alza y que ha

llevado a su vez a una expansión demográfica, nada que ver con la situación actual de la mayoría del medio rural andaluz.

La ejecución de la desaladora de Carboneras, gestionada por empresa pública ACUAMED, ha sido la obra pública que ha permitido el aporte de agua, necesario, para paliar la difícil situación de los acuíferos de la zona, y garantizar la continuidad de la agricultura del campo de Níjar.

La CUCN ha sido la institución que, desde el año 2003 a través de diferentes fases de obra y con la ayuda de diversas administraciones (Autonómica y Estatal) ha realizado, en varias fases, una única obra global que consiste en realizar las infraestructuras: tuberías, balsas y elementos auxiliares, necesarios para realizar la distribución del agua desalada, procedente de la desaladora de Carboneras, y llevarla hasta las parcelas finales de consumo de dicha agua.

La CUCN solo distribuye agua procedente de la desaladora de Carboneras, de acuerdo al convenio regulador del año 2000, firmado con la sociedad estatal ACUAMED, hasta un máximo de 27 Hm<sup>3</sup>; no estando bajo control y/o distribución de la CUCN, ningún otro origen de agua.

Una vez puestas en marcha las obras ya ejecutadas, y después de varios años de funcionamiento, se está poniendo de manifiesto la necesidad de aumentar el volumen de regulación en las balsas, dado que hay épocas del año en las que la demanda de agua es muy superior a la capacidad de suministro de la desaladora de Carboneras.

A la vista de la problemática antes citada, la CUCN ha decidido acometer la ejecución de una serie de balsas de regulación. La primera de ellas denominada **“Mejora de la Capacidad de Regulación y Almacenamiento de Agua Desalada en la**



**Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar (Almería)**”, también incluida en *Plan de Recuperación y Resiliencia de la Economía Española*, ya esta contratada su ejecución y pendiente de su próximo inicio.

Las dos balsas contempladas en el presente proyecto, es la continuación lógica de la anterior balsa y de las obras ya realizadas desde el año 2003. De esta forma, con la incorporación de estas balsas al sistema de distribución de la CUCN, puede considerarse que se estará en una situación adecuada para poder distribuir sin restricciones los 27Hm<sup>3</sup> del convenio de la CUCN con ACUAMED. Situación que con la capacidad de regulación de las balsas actuales de la CUCN es imposible de cumplir.

### 1.3.- Necesidad de ejecución de la presente obra.

La puesta en funcionamiento de las sucesivas fases de las obras de regadío de la CUCN, está permitiendo una mayor diversificación de cultivos, habiendo mejorando la sostenibilidad de una actividad, que a corto plazo estaba comprometida, dado el alarmante descenso del nivel de los acuíferos.

Esta mejora, palpable para los agricultores desde la primera campaña agrícola realizada con ayuda del agua desalada, ha supuesto un aumento paulatino del consumo de agua desalada y disminución de las extracciones de los acuíferos y en consecuencia ha comenzado su recuperación.

En el anejo de estudio de necesidades se demuestra que, según los datos de consumo en los últimos años y la evolución de los mismos, para el año 2029 se podrá alcanzar el consumo de 27Hm<sup>3</sup>, si se dispusiese del suficiente volumen de regulación en balsas. Este consumo corresponde al convenio suscrito con la Sociedad Estatal ACUAMED; pero ya desde hace varios años, los problemas de falta de regulación son

importantes, produciéndose un déficit de volumen de regulación de aproximadamente 304.777 m<sup>3</sup> en la actualidad, y de unos 1.984.620 m<sup>3</sup> en el año 2027, será para este volumen para el que se dimensione la balsa contemplada en la presente obra.

El presente proyecto contempla tres actuaciones que son complementarias:

- Ejecución de una nueva balsa de regulación, en el paraje Las Morals con una capacidad útil de 959.175 m<sup>3</sup>.
- Ejecución de una nueva balsa de regulación, en el paraje El Cautivo con una capacidad útil de 937.723 m<sup>3</sup>.
- Ejecución de una pequeña instalación fotovoltaica de 556 paneles de 550 Wp, para energizar una estación de impulsión, necesaria para el llenado de la balsa de Las Morals.

Dado el tiempo necesario para la tramitación administrativa del presente proyecto, así como las tramitaciones ambientales, se hace necesario iniciar la redacción y tramitación de este proyecto de manera inmediata.

### 1.4.- Inclusión de la obra en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española (PRTR).

Debido a las especiales circunstancias de esta obra, descritas en los párrafos anteriores y a la urgencia en acometer su ejecución, la presente obra está incluida en el “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos”, consistente en la inversión C3.I1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía española, y por tanto es financiado por la Unión Europea NextGeneration EU.

### 1.5.- Situación previa de la zona regable, Impacto socioeconómico

La Zona Regable de la CUCN, ocupa terrenos de los términos municipales de Níjar, Lucainena de Las Torres, Sorbas y Almería, estando en la actualidad compuesta por unas 9.143 ha, con un elenco de unos 2050 comuneros.

Hasta la paulatina puesta en funcionamiento de las diferentes fases de la modernización de regadíos con agua desalada, los acuíferos de la comarca de Níjar, han soportado todo el peso de las explotaciones agrarias de la comarca. Es por ello que han ido sufriendo a lo largo de los años una excesiva explotación, hasta el punto de ser declarado oficialmente (RD2618/1986) como acuífero sobreexplotado. La situación es tal que, en la gran mayoría de las captaciones, la conductividad eléctrica del agua supera los 8 mS/cm y la concentración de boro roza los niveles altos para algunos cultivos hortícolas. Esta situación se agrava, como es lógico, cuanto más cerca del mar se sitúa la captación.

La puesta en marcha de la desaladora de Carboneras, ha supuesto la posibilidad de aplicar, aproximadamente, la mitad de la dotación del agua necesaria para un cultivo bajo plástico, (5.500-6.600 m<sup>3</sup>/ha dependiendo del cultivo) con agua desalada, disminuyendo de esta forma la presión extractiva sobre el acuífero, permitiendo así su recuperación y mejorando la calidad del agua de riego, aumentando de esta forma la productividad y la rentabilidad de los cultivos.

El modelo de agricultura intensiva, que se practica en la comarca, generará directamente para la superficie estimada un total de 18.000 puestos de trabajo directos. También es muy importante, aunque difícil de cuantificar, la generación de puestos de trabajo indirectos, dado el gran despliegue de industria auxiliar que genera este modelo de agricultura, estimándose en unos 3500 puestos.

Por todos estos motivos, citados anteriormente, hay que señalar la elevada importancia de garantizar el suministro de agua en todas las épocas del año. Hay que destacar que la falta de suministro de unos pocos días, en algunos momentos críticos de una campaña agrícola, supone la ruina de la cosecha.

Las balsas que se propone en este proyecto, completa todo el sistema de distribución existente y permite la garantía de suministro a los agricultores en todas las épocas del año. De esta forma se podrán soportar mejor: momentos de avería, paros por mantenimiento, interrupciones de producción en la desaladora, etc.

Con objeto de situar, al menos una de las balsas, a una cota suficiente para poder dominar por gravedad toda la zona regable de la CUCN, situación que actualmente no cumple ninguna balsa de la CUCN, se ha elegido en la zona de Las Moralas a cota suficientemente elevada, que permita este suministro total por gravedad. Esta balsa para su llenado necesita una pequeña Estación Impulsión de unos 31 m.c.a. para cuya electrificación, se ha proyectado una instalación fotovoltaica, cuyos paneles se sitúan en los terraplenes de la balsa.

### 1.6.- Tipos de cultivos, dotaciones y sistemas de riego.

La agricultura de la comarca de Níjar, es eminentemente de cultivo bajo plástico, siendo su reparto de aproximadamente un 10% de cultivo al exterior y un 90% de cultivo en invernadero.

El reparto de superficies entre los diferentes cultivos, podemos encontrarlo muy aproximadamente en los estudios realizados en el año 2019, para la concesión de agua



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS

MEJORA DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DESALADA EN LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR (Almería)

desalada a la CUCN. Se adjunta a continuación una tabla resumen de dichos estudios.

T.M. NIJAR		PROGRAMACION DE RIEGOS EN LA COMARCA DE NIJAR (eficiencia 92%)												
	%	Ha.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
			Riego bruto l/m2/día						Riego bruto l/m2/día					
q riego (Berenjena)-175 Has	1.94%	175	0.97	1.11	1.96	2.87	2.66	0	0	1.22	2.20	2.43		
q riego (judías)-150 Has	1.67%	150	0.58	0	0	0	0	0	0	0	1.44	2.55		
q riego (calabacín)-1065 Has	11.84%	1065	0.93	0.61	0	0	0	0	0	0	1.54	2.24		
q riego (sandías)-1315	14.61%	1315	0	0.53	1.85	3.59	4.46	4.05	0	0	0	0		
q riego (melón)-234 Has	2.60%	234	0.12	0.57	1.84	3.59	4.22	3.92	0	0	0	0		
q riego (pepino)-490 Has	5.45%	490	1.06	1.37	0	0	0	0	0	0	1.31	1.94		
q riego (pimiento)-400Has	4.45%	400	1.13	1.26	0	0	0	0	1.86	3.28	3.72	2.82		
q riego (tomate)-4219 Has	46.89%	4219	1.30	1.53	2.29	2.69	3.13	0	0	0	1.36	2.17		
q riego (lechugas)- 435 Has	4.83%	435	0.12	0.00	0.34	0.67	1.89	3.50	4.33	3.77	2.38	0.57		
q riego (Otras hortalizas)-438 H	5.72%	515	0.12	0.00	0.34	0.67	1.89	3.50	4.33	3.77	2.38	0.57		
Lavado de sales		7495	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	2.00	0	0.00	0.00		
<b>caudal medio</b>														
Q(l/seg/Has) en 6.334 Has			0.120	0.136	0.221	0.303	0.374	0.443	1.699	0.387	0.192	0.233		
Q(m3/día/comarca)			77608	92981	131686	180268	222978	95615	198203	51041	123616	149655		
Q(m3/mes/comarca)			2 405 859	2 603 469	4 082 252	5 408 040	6 912 304	2 868 437	6 144 306	1 582 279	3 832 108	4 639 299		
Superficie ocupada por mes (Has)			7491	7898	6893	6893	6893	2499	1350	1525	7449	7449		
SUPERFICIE COMARCA DE NIJAR (Has)		7495												
PRODUCCION ANUAL (Has)		8998												
Se considera una necesidades de lavado de un 10% en hortalizas (6189 m3/ha).														
Se considera una Eficiencia de Aplicacion del riego según tipo de suelo y profundidad de raíces del 92%														

Consumos medios en la comarca	
(Hm3/año)	(m3/Has)
46.386379	6189

T.M. NIJAR		
	%	Ha.
q riego (Berenjena)-175 Has	1.94%	175
q riego (judías)-150 Has	1.67%	150
q riego (calabacín)-1065 Has	11.84%	1065
q riego (sandías)-1315	14.61%	1315
q riego (melón)-234 Has	2.60%	234
q riego (pepino)-490 Has	5.45%	490
q riego (pimiento)-400Has	4.45%	400
q riego (tomate)-4219 Has	46.89%	4219
q riego (lechugas)- 435 Has	4.83%	435
q riego (Otras hortalizas)-438 H	5.72%	515
		7495
<b>caudal medio</b>		
Q(l/seg/Has) en 6.334 Has		
Q(m3/día/comarca)		
Q(m3/mes/comarca)		
Superficie ocupada por mes (Has)		
SUPERFICIE COMARCA DE NIJAR (Has)		7495
PRODUCCION ANUAL (Has)		8998

En el Anejo 2 “Listados de parcelas y superficies afectadas”, figuran las parcelas que actualmente pertenecen a la CUCN, con una superficie catastral de unas 9.143 ha, la superficie de cultivo será ligeramente inferior, pero superior a las 7.495 ha del cuadro anterior del estudio del año 2019, y demuestra el crecimiento de la CUCN. A esta superficie actual, podemos aplicar los mismos porcentajes de distribución de la tabla anterior, puesto que existen pocas variaciones de unas campañas agrícolas a otras, y básicamente podemos resumir la distribución de tipos de cultivo de la siguiente forma:

-Tomate: aproximadamente 50% de 9143 Ha = 4571 Ha

-Sandía: aproximadamente 15% de 9143Ha = 1371 Ha

-Calabacín: aproximadamente 12% de 9143 Ha = 1097 Ha

-Pepino: aproximadamente 5% de 9143 Ha = 457 Ha

-Pimiento: aproximadamente 5% de 9143 Ha = 457 Ha

-Lechugas: aproximadamente 5% de 9143 Ha = 457 Ha

-Otras hortalizas: aproximadamente 8% de 9143 Ha = 733 Ha

En cuanto al sistema de riego, en todos los casos es por goteo.

La dotación por hectárea, según el estudio del año 2019 es de 6.189 m<sup>3</sup>/ha/año, inferior a 6.740 m<sup>3</sup>/ha/año que para el Campo de Níjar establece como dotación el Plan Hidrológico de Las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

## 2. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

### 2.1.- Esquema general actual

El sistema general de la red de riego de la CUCN, consiste básicamente en una red que funciona por gravedad; de tuberías y balsas, desde las que se distribuye el agua procedente de la desaladora de Carboneras.

El esquema funcional consta de las siguientes etapas:

- 1) El agua desalada, producida en la Desaladora de Carboneras junto a la costa, se bombea hasta dos balsas situadas en el paraje de “La Venta del Pobre”, a la cota 270 m.s.n.m. desde las que se distribuye por gravedad a través de unas tuberías principales, hasta cinco balsas de regulación, todo ello gestionados por ACUAMED.
- 2) Desde estas balsas, y a través de las tuberías primarias de la CUCN, se distribuye el agua hasta las balsas de la CUCN y las cabeceras de los sectores de riego.
- 3) Desde las arquetas de cabecera de sector, ya se distribuye el agua a los hidrantes, para el uso en la parcela de los agricultores.

A continuación, se describen brevemente los elementos del sistema, tanto de las balsas de regulación como de las tuberías de distribución.

#### 2.1.1.- Balsas de regulación de la CUCN

En la imagen siguiente se representan las siete balsas de la CUCN (símbolo gota de agua, color amarillo) y las cinco Balsa de ACUAMED, (símbolo gota de agua color azul) que también se han representado para mejor comprensión del esquema funcional del sistema.

Con una flecha de color amarillo se ha representado la balsa de próxima construcción del paraje del Jabonero



Las características y situación de las balsas de regulación de la CUCN, desde las que se inicia el reparto de las aguas desaladas, son las siguientes:



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



**Balsa Nº1**

Coordenadas:

X=	575.715
Y=	4.091.819

Volumen útil = 182.645,98 m<sup>3</sup>



**Balsa Nº2**

Coordenadas:

X=	578.582
Y=	4.093.256

Volumen útil = 87.995,61 m<sup>3</sup>





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



**Balsa Nº3**

Coordenadas:

X=	568.407
Y=	4.086.057

Volumen útil=92.804 m<sup>3</sup>



**Balsa Nº4**

Coordenadas:

X=	571.898
Y=	4.089.653

Volumen útil= 165.320,41 m<sup>3</sup>





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



**Balsa Nº 5**

Coordenadas:

X=	578.433
Y=	4.083.534

Volumen útil= 93.957,17 m<sup>3</sup>



**Balsa Nº 6**

Coordenadas:

X=	573.197
Y=	4.079.674

Volumen útil= 90.392,17 m<sup>3</sup>





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



**Balsa Nº 7**

Coordenadas:

X=	582.481
Y=	4.095.913

Volumen útil= 167.768,25 m<sup>3</sup>

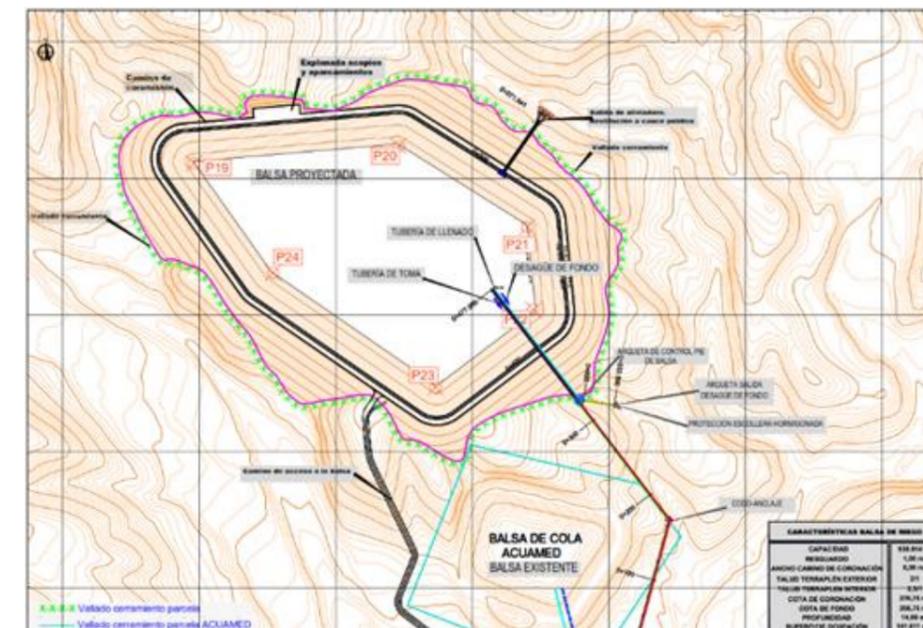


**Balsa Nº 8**

Coordenadas:

X=	568.274
Y=	4.087.032

Volumen útil= 938.913,69 m<sup>3</sup>



Balsa del Jabonero de proxima construcción



### 2.1.2.- Sistema de tuberías.

El sistema de tuberías de distribución está constituido por una red ramificada a tres niveles:

#### PRIMER NIVEL:

Constituido por las tuberías principales de transporte, gestionadas por ACUAMED:

a) Impulsión de 18,6 km desde el depósito general junto a la desaladora, en la costa, hasta las balsas de cabecera, en el paraje de La Venta del Pobre.

b) Redes de reparto desde las dos balsas de La Venta del Pobre, de titularidad de ACUAMED, hasta las balsas de la CUCN; se trata de una tubería de transporte general sensiblemente paralela a la Autovía A7-E15 y completada con cuatro ramales hasta las balsas de cola de ACUAMED. El total de tuberías lo componen 37,14 km entre tubería de acero helicosoldado D=1450mm. y tuberías de fundición dúctil de D=600-500mm.

Estos cuatro ramales estructuran todo el campo de Níjar en cuatro zonas que básicamente funcionan de forma independiente.

En la imagen siguiente corresponde a las tuberías de color rojo.

#### SEGUNDO NIVEL.

Está constituido por unas tuberías primarias (D=250-500mm.), también de transporte, pertenecientes a la CUCN, con una longitud de 68,28 km y que reparte el agua hasta las siete balsas de la CUCN y hasta las arquetas de cabecera de sector.

En la imagen siguiente corresponde a las tuberías de color azul.

#### TERCER NIVEL.

Constituido ya por las tuberías de reparto, (D=40-200 mm) que desde las cabeceras de sector trasladan el agua hasta los hidrantes de cada agricultor, para su

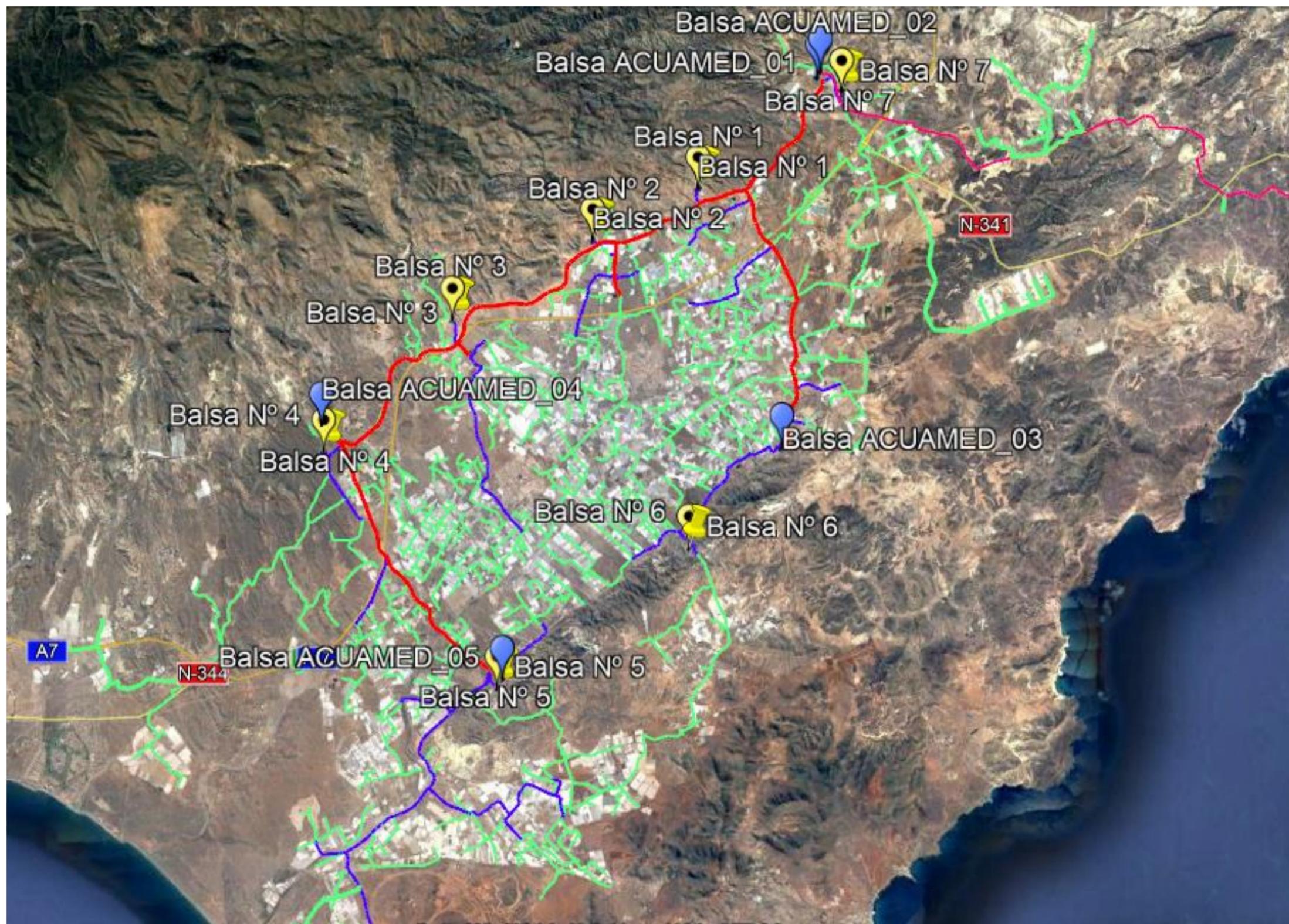
consumo.

La longitud de esta red secundaria es de 550,25 km que, sumados a la red de tomas, que conducen el agua desde el hidrante a la parcela del agricultor, da una totalidad de esta red dendrítica de unos 715 km.

En la imagen siguiente corresponde a las tuberías de color verde.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 2.2.- Problemática actual

Si bien, en un principio, a mediados del año 2005, cuando se comenzó suministrando un volumen pequeño de agua desalada, el uso de las balsas de acumulación estaba limitado a unas pocas épocas del año, en la actualidad su uso está convirtiéndose en crítico.

Con los actuales volúmenes de consumo, al ser el volumen de agua “fabricada” por la desaladora constante, a lo largo de todo el año, es imprescindible acumular agua para aquellas épocas del año en que el consumo supera ampliamente la capacidad de la desaladora y es necesario recurrir al agua acumulada en las balsas en épocas de menor consumo.

Las 7 balsas que gestiona la CUCN se están demostrando insuficientes, para los volúmenes de regulación necesarios, incluso con la ayuda de las 5 balsas de ACUAMED. Y se hace imprescindible aumentar la capacidad de regulación de la CUCN, con nuevas balsas, para evitar las restricciones al suministro que se están dando en los últimos años.

.Se plantea pues la necesidad de ampliar la capacidad de regulación del sistema de balsas existentes, para garantizar el suministro a las fincas en determinadas épocas del año. En el anejo de Estudio de Necesidades se demostrará que, a pesar de contar con el volumen de la balsa de próxima construcción en el Jabonero, es necesaria una capacidad adicional de regulación próxima a 1,98 hm<sup>3</sup> para poder realizar la distribución los 27hm<sup>3</sup> del convenio suscrito por la CUCN con ACUAMED.

Por otra parte se aprovechara en este proyecto para situar una de las balsas propuestas a cota suficiente para poder dominar por gravedad toda la zona de distribución de la CUCN, ejecutando una pequeña instalación fotovoltaica que alimente la Estación de Impulsión necesaria, aras elevar el agua a dicha balsa.

Con la instalación fotovoltaica se evitará el aumento de consumo energético de la CUCN, que se produciría si se conectase, la Estación de Impulsión, a la red eléctrica de una compañía suministradora.

Por otra parte, al poder suministrar agua por gravedad, desde esta balsa de mayor cota, al resto de la red de suministro de la CUCN, posibilitará un menor consumo energético en otros bombeos que tiene en la actualidad la CUCN, al poder suministrar agua a estas zonas en algunas épocas del año, y disminuir las horas de funcionamiento de estos otros bombeos.

La previsible subida del coste de la energía eléctrica, obliga a establecer estrategias para su disminución, y la energía fotovoltaica es sin duda es una buena elección. Mención aparte merece el hecho, de que al ser la CUCN entidad de referencia en el Campo de Níjar, su apuesta por energías renovables sirva de acicate para su uso en muchas instalaciones agrícolas.

Vemos pues que las presentes actuaciones planteadas en el proyecto son necesarias para que la CUCN pueda seguir realizando su actividad de distribución de agua desalada en el Campo de Níjar y pueda seguir extendiéndose el uso del agua desalada en el regadío.

En el anejo nº 4 “Estudio de necesidades”, se analizará el volumen de regulación necesario y la imprescindible ejecución de una o varias balsas nuevas, que complementen a las actuales.

## 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PREVIO.

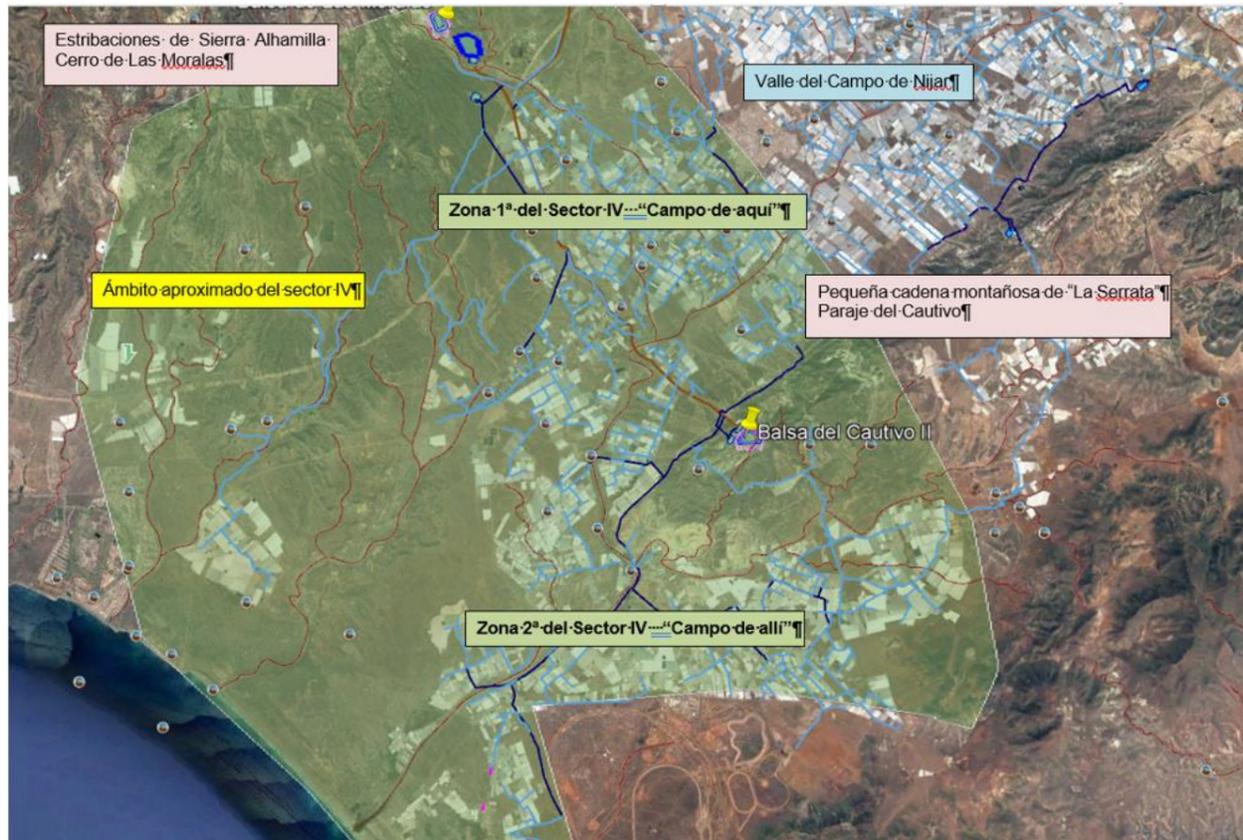
El estudio de alternativas realizado en el anejo correspondiente se ha circunscrito a estudiar alternativas para la ubicación de las diferentes balsas, partiendo del supuesto de situarlas dentro del Sector IV de la CUCN, por ser la zona de mayor consumo. Al estar dividido el sector IV en dos zonas geográficas, claramente diferenciadas, se ha tomado como punto de partida situar las balsas de forma que, cada una de ellas domine por gravedad una de estas zonas geográficas del Sector IV.

No se han estudiado alternativas al volumen de las balsas, que se ha considerado como dato fijo en el análisis, y que en principio se ha tomado próximo a 1 hm<sup>3</sup> en cada una de ellas.

Tras un análisis inicial previo, se vio que la mejor zona para ubicar estas balsas son: a) zona de Las Moralas en las estribaciones de Sierra Alhamilla, desde la que se domina la zona geográfica del Sector IV, que podemos denominar “Valle del Campo de Nijar”, y b) Zona de la Serrata desde la que dominar la zona meridional del sector IV, que coloquialmente se conoce como “Campo de allí” y que está comprendido entre la Serrata y el Mar Mediterráneo.

También se ha considerado como dato de partida situar al menos una balsa por encima de la cota 280, que es la cota de las balsas de ACUAMED en la Venta del Pobre y desde las que se alimenta todo el sistema de la CUCN. El motivo principal de ello es disponer la CUCN de una balsa desde la que dominar por gravedad todo su territorio. Dada las mayores cota de Cerro de “Las Moralas” respecto a “La Serrata”, se fijó desde el principio, del estudio de alternativas, situar en esta zona la balsa que se quiere de mayor cota.

En la siguiente imagen puede verse lo referido en los párrafos anteriores.



Con estas premisas la situación de la balsa de las estribaciones de Sierra Alhamilla está muy condicionada a situarla por encima de la anteriormente proyectada y de próxima construcción. De forma la supere en cota, para poder conseguir el objetivo de dominar por gravedad todo el territorio de la CUCN. De esta forma la situación de esta balsa (Cerro de Las Moralas) será realmente una constante en el estudio de alternativas.

De igual forma para la zona 2ª se van a explorar situaciones de la balsa en las estribaciones de “La Serrata” de forma que, por cota, se domine todo su ámbito de influencia. Se van a estudiar soluciones en zonas próximas al paraje del Cautivo.

El estudio de alternativas pues tendrá una balsa en situación fija en el cerro de Las Moralas y será en la balsa situada en “La Serrata”, en el paraje del Cautivo, donde se investiguen diferentes posibilidades tanto de situación como de forma geométrica de la balsa, y será esta diferentes soluciones para la balsa de La Serrata la que diferencie una alternativa de otra.

Como consecuencia de lo anterior, se han estudiadas **cuatro posibles alternativas**, una primera denominada **Alternativa 0**, consistente en no realizar actuación alguna y seguir en la situación actual; y otras **tres alternativas** situando la balsa de “Las Moralas” en una posición fija y estudiando diferentes soluciones para la balsa de la zona del “Cautivo” ubicándolas en la Serrata y siempre próxima a las balsas que ya existen en esa zona.

En lo referente a la **alternativa 0**, solo comentar que no realizar acción alguna y continuar con la situación actual no es una alternativa realista y aunque se contempló en el estudio de alternativas, se sabe que está muy penalizada al no responder a solventar el problema básico de falta de volumen regulación, necesario para amortiguar los fuertes desequilibrios existentes, entre el consumo estacional del regadío y la rigidez de producción de la desaladora de Carboneras. No ejecutar nuevas balsas, supondría agravar los problemas de restricciones que ya en la actualidad son importantes en la época otoñal, como se ve en los gráficos del anejo de estudio de necesidades.

Para el estudio de las **tres alternativas** donde se contempla la ejecución de nuevas



balsas, se ha tenido como premisas básicas para ubicar las nuevas balsas, los siguientes criterios:

- Situarlas a cota suficiente para seguir dominando por gravedad la mayor parte del territorio a regar, evitando si es posible los bombeos.

Situarlas próximas a las balsas ya existentes, de forma que no sea necesario realizar nuevas líneas eléctricas o de telecomunicaciones, sino tratar que estas nuevas líneas, sean pequeños tramos a ejecutar desde los ya existentes y a ser posibles seguir para las mismas el propio trazado de las nuevas tuberías de conexión de la obra nueva con la existente, evitando, o limitando al menos, las necesidades de nuevas licencias y permisos o expropiaciones.

- Buscar ubicaciones que tengan próximo un cauce o rambla de entidad suficiente, por donde pueda transcurrir la onda de avenida en caso de rotura.

Con estos criterios se han estudiado las siguientes tres alternativas:

**Alternativa 1:** Se estudiará como primera solución, la colocación de las dos balsas, en las siguientes posiciones:

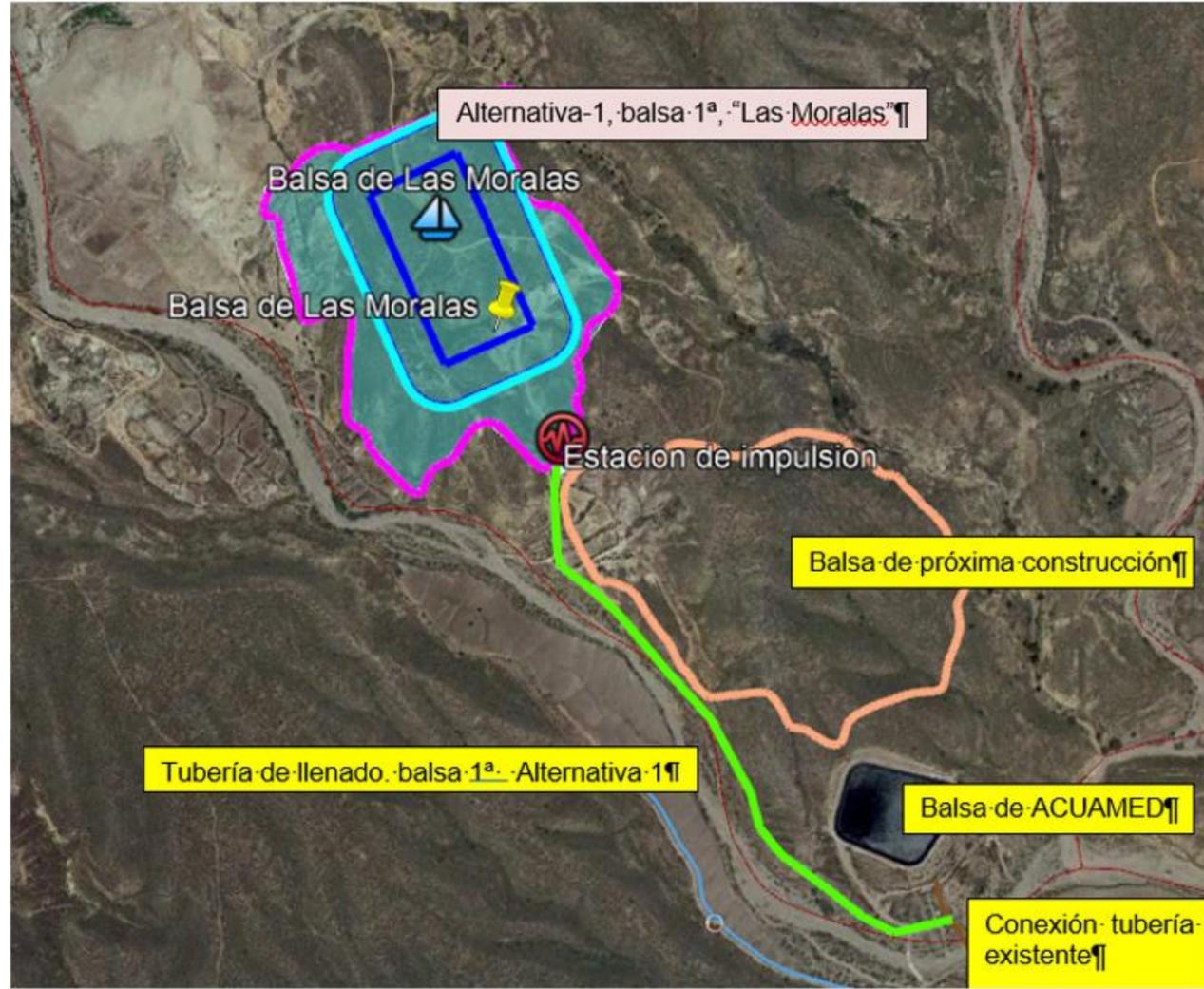
- a) La primera de las balsas en el cerro de Las Moralas, por encima de la balsa de próxima construcción y por encima de la actual Balsa de ACUAMED, alimentándose desde el mismo ramal que se alimentan estas balsas. Será necesario el apoyo de un pequeño bombeo para conseguir la cota necesaria. Este bombeo será alimentado por placas fotovoltaicas, con destino de autoconsumo, sin conexión a ninguna compañía suministradora.
- b) La segunda de las balsas estará situada en “La Serrata”, paraje del Cautivo, próximo al núcleo de Atochares aprovechando una depresión semieleíptica del terreno, que

hace la situación de la balsa muy optimizada y encajada en el terreno. Y con un desagua natural de la Cañada Blanca que permite el tránsito de la onda de rotura hacia la rambla de Artal sin causar daños importantes.

Esta propuesta cumple la mayoría de los requisitos planteados en los epígrafes anteriores:

- Las balsas están situadas a cota suficiente para dominar por gravedad toda su zona de reparto.
- Están situada próxima a cauces importantes para el tránsito de la onda de rotura.
- Sin embargo, la balsa de la zona del Cautivo presenta una desventaja importante está relativamente alejada de las balsas próximas, por lo que sus conexiones al sistema serán más costosas que las otras dos alternativas que están más cercanas a las existentes.
- El terreno en esta zona presenta algunos afloramientos rocosos bastante compacta, lo que representa un alto coste de movimiento de tierras, en una balsa de tanto volumen a excavar.
- Presenta esta alternativa otra desventaja importante al estar situada dentro del Espacio Natural Protegido el ZEC “La Serrata de Cabo de Gata”

En la imagen siguiente puede verse reseñada en azul la situación de las nuevas balsas sobre una ortofoto actual de la zona. También puede verse el trazado de la tubería necesaria para interconectar con el resto de las balsas.



Alternativa-1, balsa-1ª, "Las Morals"



Alternativa-1, balsa-2ª, "El Cautivo"



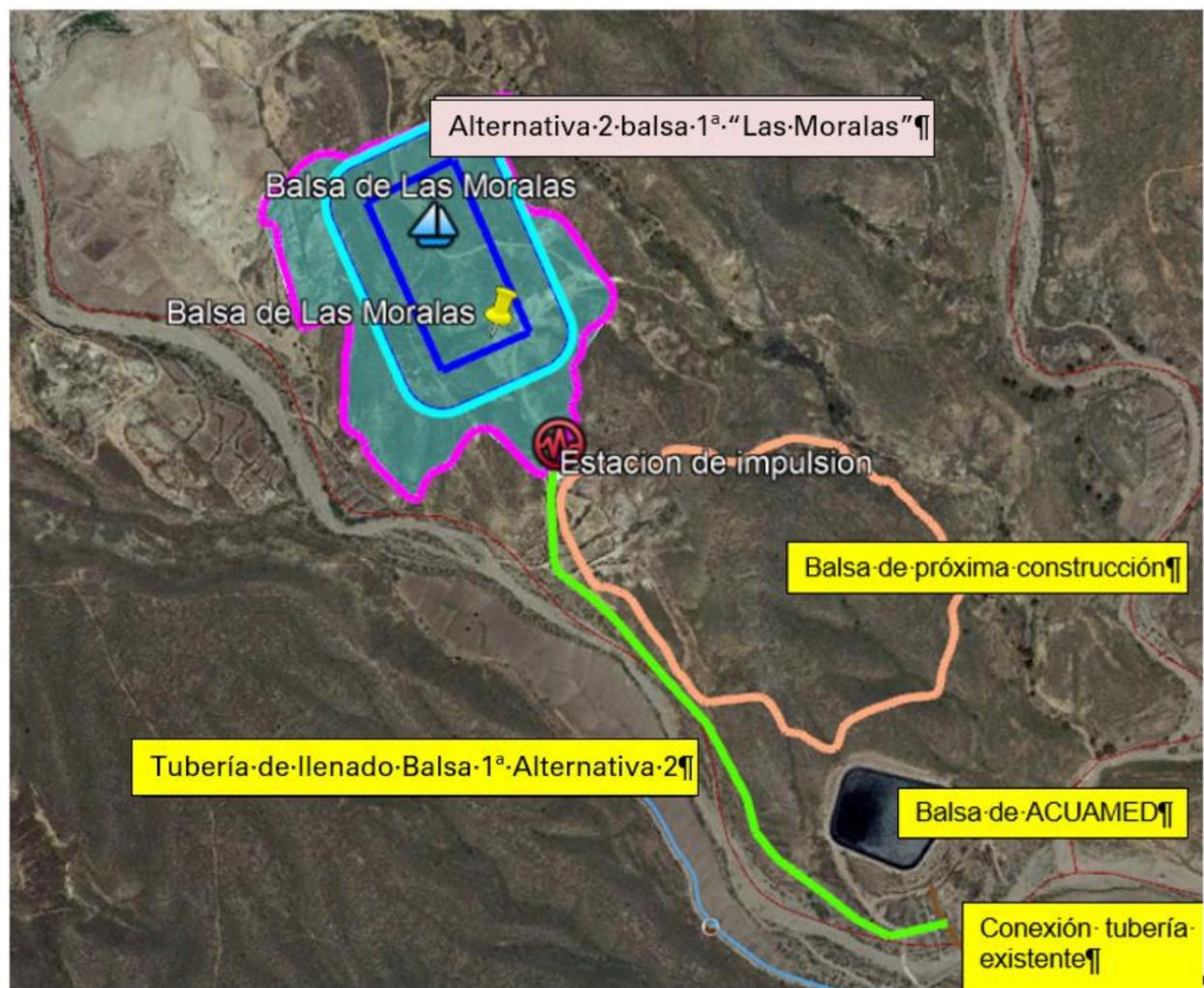
**Alternativa 2:** Se plantea en esta alternativa la ejecución también de dos balsas, una de las cuales se mantendrá en el mismo lugar que la balsa-1 de la alternativa anterior, en el cerro de Las Morals. No tiene objeto, buscar por la zona mejor ubicación para esta balsa de Las Morals: subirla hacia el norte para buscar más cota no es necesario y aumentaría las necesidades de la estación de bombeo. Tampoco tiene objeto moverla en sentido este-oeste al estar limitados por la rambla de Inox y la zona de protección del Monte Publico cercano. Así pues, como ya se ha dicho en apartados anteriores, se mantendrá esta posición de la balsa de Las Morals en todas la alternativas.

La segunda balsa de esta alternativa-2, la situada en el paraje del Cautivo, se buscará una posición más cercana a las balsas existentes, que disminuya la longitud de la tubería de conexión, buscándose como en el caso anterior una depresión semielíptica del terreno, al objeto de disminuir los movimientos de tierras.

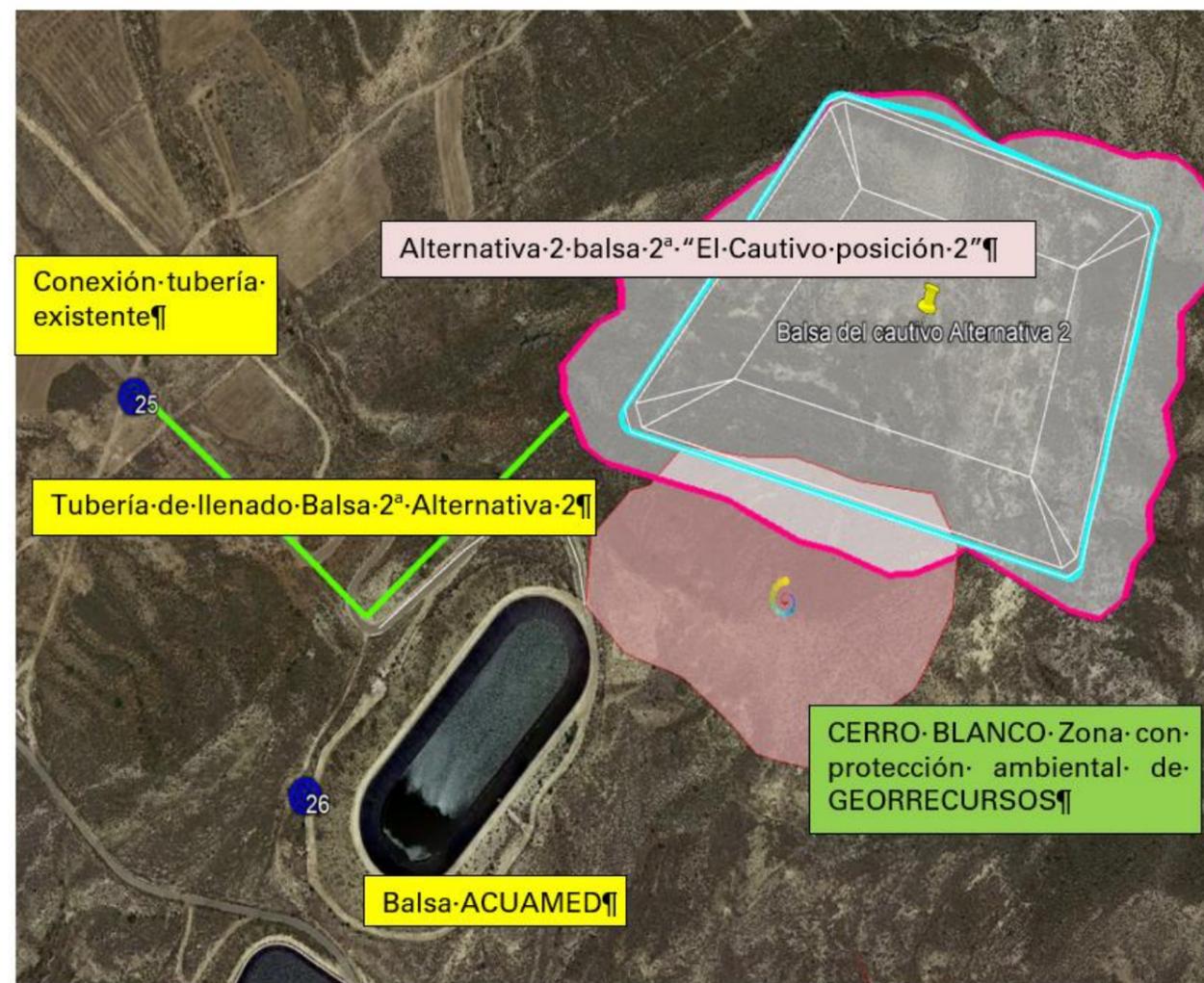
-Como en el caso anterior esta solución cumple con los requisitos principales antes citados de: dominar por gravedad la zona de reparto, situada cerca de cauces relevantes para el tránsito de la avenida de rotura y tiene más fácil las conexiones con la existente que en la alternativa-1.

-La principal desventaja de esta alternativa es que afecta medioambientalmente a una zona calificada con la figura de Georrecurso, denominado “Cerro Blanco”, que haría la tramitación para su construcción muy difícil cuando no inviable.

Otra desventaja importante de esta solución es que presenta zonas aún más amplias de afloramientos rocosos que encarece su presupuesto



Alternativa-2, balsa-1ª, "Las-Moralas"



Alternativa-2, balsa-2ª, "El-Cautivo" Posición-2



**Alternativa 3:** Se plantea finalmente una tercera alternativa, donde para la balsa del Cautivo se propone una posición en la vertiente sur de la Serrata y también muy próximo a las balsas existentes. Manteniendo, como en los casos anteriores, la posición de la balsa de Las Moralas en el mismo lugar que en las anteriores alternativas.

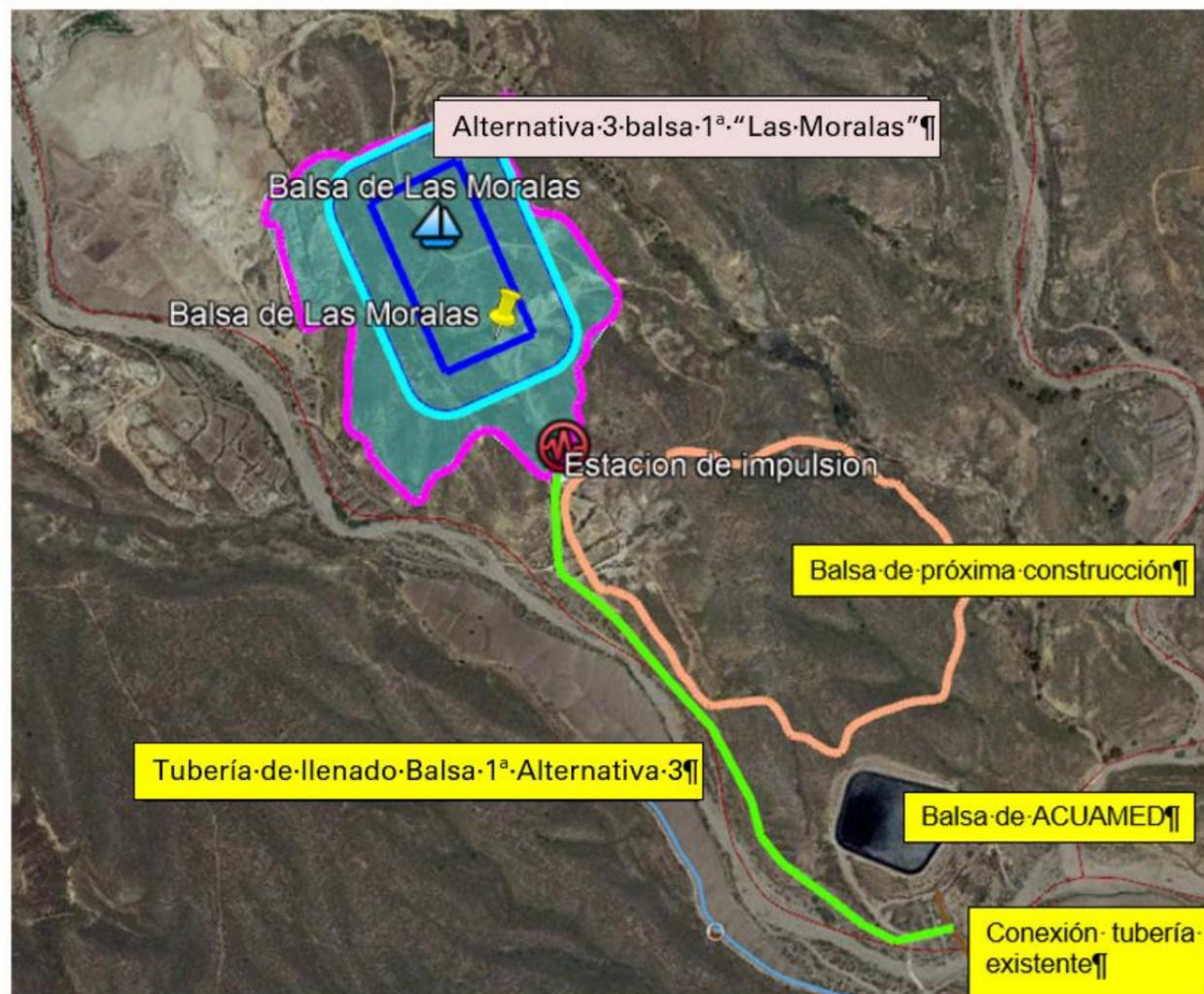
Esta alternativa al igual que las anteriores cumple con los requisitos básicos que se persiguen en todas las alternativas:

- Las balsas están situadas a cota suficiente para dominar por gravedad toda su zona de reparto.
- Están situada próxima a cauces importantes para el tránsito de la onda de rotura.
- Están próxima a las balsas existentes de forma que se facilitan muchos las conexiones hidráulicas y eléctricas con lo existente.

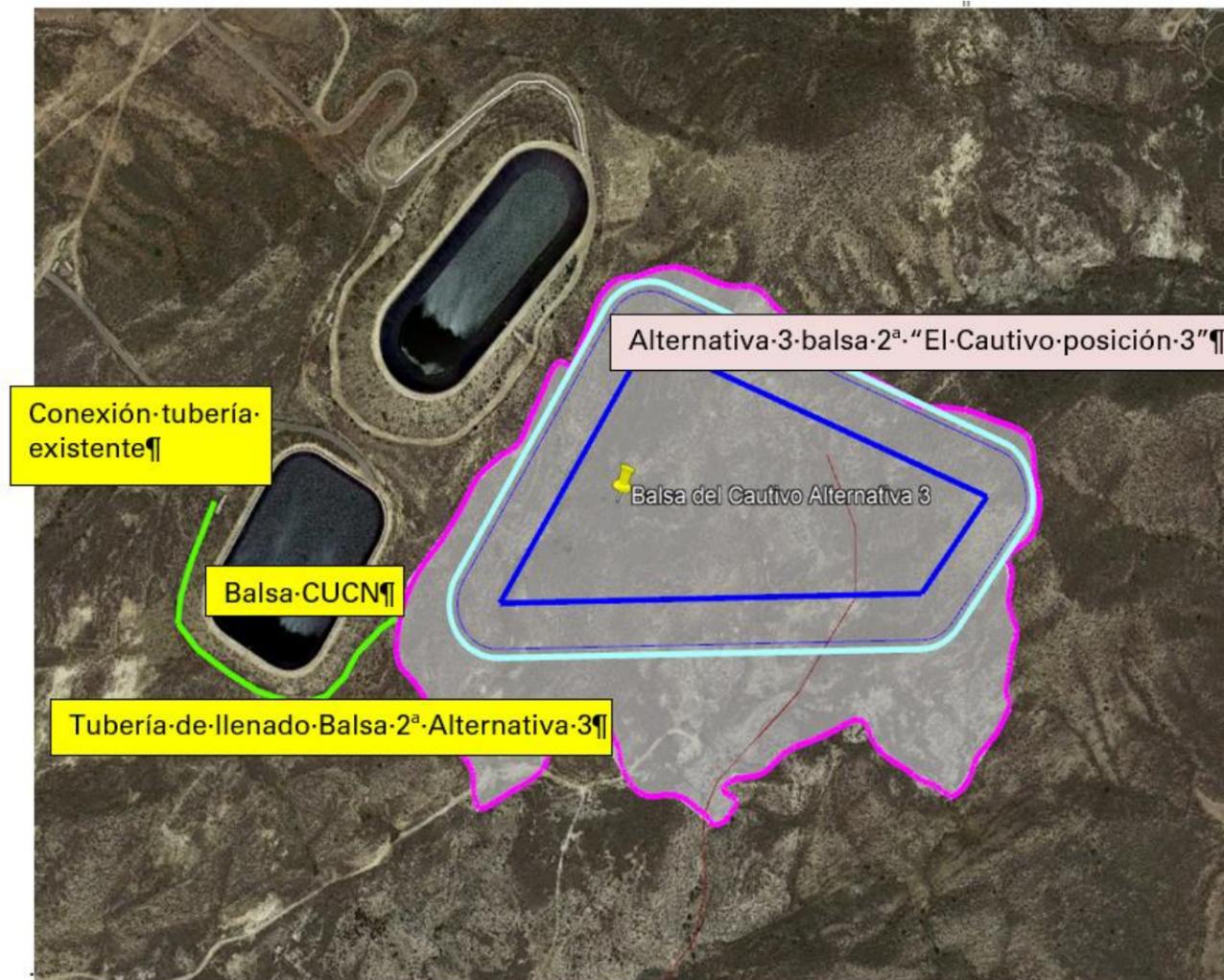
Presenta esta situación de la balsa El Cautivo las siguientes ventajas, respecto a las anteriores localizaciones de esta balsa:

- los cauces por donde podría transitar una posible avenida de rotura discurren por zonas con mucha menos densidad de invernaderos y edificaciones lo que disminuye las posibles afecciones en caso de rotura.
- Menos afloramiento de zonas rocosas lo que facilita la ejecución y mejora el presupuesto.
- Es la que presenta menos longitud de tuberías para su conexión con las balsas existentes y menores gastos para instalaciones eléctricas y telecontrol.

-Esta situado en una zona que no está afectada por ninguna figura de protección ambiental.



Alternativa-3, balsa-1ª, “Las-Morales”



Alternativa-3, balsa-2ª, “El-Cautivo”-Posición-3



#### 4. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

En el Anejo nº 5 “Estudio comparativo de alternativas. Análisis multicriterio” y en el Anejo nº 29 “Estudio de impacto ambiental” se estudia con todo detalle las diferentes alternativas, con sus ventajas y desventajas y en los mismos se demuestra que, desde un punto de vista global, la solución más ventajosa es la solución nº 3.

En los anejos antes citados se confirma lo que a primera vista parece más lógico: decantarse por la solución-3, puesto que es la solución que plantea ejecutar las balsas en las proximidades del Sector IV de la CUCN, donde se produce el máximo consumo de agua desalada. En segundo lugar plantea, esta alternativa 3, una balsa para cada una de las dos zonas geográficamente diferenciadas del sector IV y además una de las balsas se sitúa a cota suficiente para dominar completamente por gravedad todo el ámbito de distribución de la CUCN.

Desde un punto de vista social, es imprescindible la ejecución de las nuevas balsas, para poder mantener la economía de la zona. El modelo de agricultura intensiva que se practica en la comarca genera aproximadamente unos 18.000 puestos de trabajo directos, y en un corto espacio de tiempo entrarían en regresión si continúan deteriorándose los acuíferos, al no continuar el crecimiento del consumo de agua desalada que ha tenido una evolución favorable pero que actualmente está fase de estancamiento.

Hemos de tener en cuenta además los puestos de trabajo indirectos que genera el despliegue de industria auxiliar de la agricultura intensiva, difícil de cuantificar, pero próximo a los 3.000 puestos de trabajo.

La situación de las nuevas balsas y su tamaño servirá además como elemento

auxiliar en la lucha contra incendios, ya que permiten ser usadas como punto de abastecimiento de los helicópteros contra incendios. Esta situación ya ha ocurrido con otras balsas de la CUCN mucho más pequeñas, lo que indica el alto valor estratégico que puede suponer estas balsas para la lucha contra incendios, en esta zona de Almería.

Existen pues motivos de muy diversa índole tanto para la ejecución de las obras previstas como para alternativa elegida para las mismas.

#### 5. CARACTERISTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

##### 5.1.- CARACTERISTICAS BASICAS DE LA Balsa DE LAS MORALAS

Cota del fondo de la balsa: 276 m.

Cota de coronación: 296 m.

Altura de la balsa: 20 m.

Altura máx. de desmonte: 21,45 m.

Altura máx. de terraplén: 40,45 m.

Talud interior: 2,50 H/ 1,00 V

Talud exterior: 3,00 H/ 1,00 V

Longitud del camino de coronación: 1.073,87 m

Anchura camino de coronación: 7,00 m

Lámina de agua en coronación: 75.343 m<sup>2</sup>

Superficie de ocupación: 141.811 m<sup>2</sup>

Capacidad Total a cota de coronación: 1.040.863 m<sup>3</sup>.

Volumen al NMN: 966.827 m<sup>3</sup> (N.M.N. = 295 m.s.n.m.)

Volumen útil: 959.175 m<sup>3</sup>



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



Volumen de coronación: 74.036 m<sup>3</sup>

Volumen residual: 7.652 m<sup>3</sup>

Lamina de impermeabilización: Lámina de 2,0 mm PEAD

Drenajes de fondo: drenes en espina de pez en el fondo y perimetral en el pie del talud interior de la balsa.

Aliviadero: labio fijo y cajón rectangular de longitud 6,75 m. y dos tuberías D=600 hasta cauce próximo.

Q aliviadero= 1 432 l/s.

#### CONDUCCIONES DE CONEXIÓN CON TUBERIAS EXISTENTES:

##### ***Tubería de llenado y toma***

*(desde arqueta pie de balsa, a toma en el interior de la balsa)*

PEAD 16 atm, bajo talud, DN=630, longitud = 2 x 225,27 m

*(desde arqueta pie de balsa, a Arqueta de Conexión)*

PVC-O 16 atm, DN=500, longitud = 2 x 905,55 m.

Tubería colector PVC 160	2.542 m
Tubería PEAD (llenado y toma) DN=630 16 atm	450,54 m
Tubería PEAD (desagüe de fondo) DN=450 16 atm	205,59 m
Tubería de salida, aliviadero DN=630 PVC	37,10 m

#### Conducciones de llenado y toma, conexión con ARQUETA EXISTENTE

Excavación en zanja	5.208,54 m <sup>3</sup>
Tubería PVC-O (llenado y toma) DN=500 16atm	1.811,1 m

#### **Arqueta de conexión y corte general** (dimensiones)14,95x5,70

Excavación	718,64 m <sup>3</sup>
Hormigón HA-30	101,75 m <sup>3</sup>
Acero	8.829,82 kg
Encofrado	381,68 m <sup>2</sup>

#### Arquetas de maniobra y control a pie de balsa

##### **Arqueta de control pie de balsa** (dimensiones) 9,05x5,70

Excavación	289,94 m <sup>3</sup>
Hormigón HA-30	66,14 m <sup>3</sup>
Acero	5.790,16 kg
Encofrado	275,7 m <sup>2</sup>

##### **Estación de impulsión Las Morlas** (dimensiones) 16,00x9,22

Excavación	251,56 m <sup>3</sup>
Hormigón HA-30	281,22 m <sup>3</sup>
Acero	5.187,23 kg
Encofrado	753,95 m <sup>2</sup>

#### Valvulería y elementos especiales

Ventosas DN 100	10 Ud
Válvula retención DN 800	2 Ud
Válvula mariposa DN 200	1 Ud

#### 5.1.1.- Principales unidades de obra de la Balsa de Las Morlas

##### Embalse

Excavación	747.521,62 m <sup>3</sup>
Terraplén	747.521,62 m <sup>3</sup>
Geotextil no tejido 320 g/m <sup>2</sup>	85.093,26 m <sup>2</sup>
Lamina PEAD impermeabilizante	85.093,26 m <sup>2</sup>
Barrera New-Jersey en borde de coronación	1.051,88 m
Escollera protección, muro pie de talud	130,63 m <sup>3</sup>
Dren colector PVC 110	2.385 m
Dren colector PVC 160	801 m



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



Válvula mariposa DN 500 (motorizada)	2 Ud
Válvula retención DN 500	2 Ud
Válvula retención DN 600	4 Ud
Válvula hidráulica DN 300	1 Ud
Válvula mariposa DN 450	2 Ud
Caudalímetro electromagnético DN 500	2 Ud
Filtro alcachofa DN 630	3 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 600	4 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 500	4 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 250	2 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 200	1 Ud

#### Instalación fotovoltaica

- 556 módulos fotovoltaicos de 550 Wp
- Variador solar 160 kW 400VAC/1000VDC:



## 5.2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA Balsa del CAUTIVO

Cota del fondo de la balsa: 185 m.

Cota de coronación: 200 m.

Altura de la balsa: 15 m.

Altura máx. de desmote: 38,61 m.

Altura máx. de terraplén: 44,45 m.

Talud interior: 2,50 H/ 1,00 V

Talud exterior: 3,00 H/ 1,00 V

Longitud del camino de coronación: 1.239,76 m

Anchura camino de coronación: 7,00 m

Lámina de agua en coronación: 88.909 m<sup>2</sup>

Superficie de ocupación: 155.978 m<sup>2</sup>

Capacidad Total a cota de coronación: 1.037.463 m<sup>3</sup>.

Volumen al NMN: 950.008 m<sup>3</sup> (N.M.N. = 199 m.s.n.m.)

Volumen útil: 937.723 m<sup>3</sup>

Volumen de coronación: 87.456 m<sup>3</sup>

Volumen residual: 12.285 m<sup>3</sup>

Lamina de impermeabilización: Lámina de 2,0 mm PEAD

Drenajes de fondo: drenes en espina de pez en el fondo y perimetral en el pie del talud interior de la balsa.

Aliviadero: labio fijo y cajón rectangular de longitud 6,75 m. y dos tuberías D=600 hasta cauce próximo.

Q aliviadero= 1 432 l/s.

## CONDUCCIONES DE CONEXIÓN CON TUBERIAS EXISTENTES:

### ***Tubería de llenado y toma***

*(desde arqueta pie de balsa, a toma en el interior de la balsa)*

PEAD 16 atm, bajo talud, DN=630, longitud = 2 x 115,86 m

*(desde arqueta pie de balsa, a Arqueta de Conexión)*

PVC-O 16 atm, DN=500, longitud = 2 x 365 m.

### 5.2.1.- Principales unidades de obra de la balsa del Cautivo

#### Embalse

Excavación	974.646,61 m <sup>3</sup>
Terraplén	974.646,61 m <sup>3</sup>
Geotextil no tejido 320 g/m <sup>2</sup>	100.428,61 m <sup>2</sup>
Lamina PEAD impermeabilizante	100.428,61 m <sup>2</sup>
Barrera New-Jersey en borde de coronación	1.217,76 m
Escollera protección, muro pie de talud	190,62 m <sup>3</sup>
Dren colector PVC 110	3.639 m
Dren colector PVC 160	975 m
Tubería colector PVC 160	2.628 m
Tubería PEAD (llenado y toma) DN=630 16 atm	231,72 m
Tubería PEAD (desagüe de fondo) DN=450 16 atm	115,86 m
Tubería de salida, aliviadero DN=630 PVC	63,02m

#### Conducciones de llenado y toma, conexión con ARQUETA EXISTENTE

Excavación en zanja	2.631,72 m <sup>3</sup>
Tubería PVC-O (llenado y toma) DN=500 16atm	730 m



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



**Arqueta de conexión y corte general** (dimensiones) 11,50x4,55

Excavación	736,51 m <sup>3</sup>
Hormigón HA-30	80,61 m <sup>3</sup>
Acero	6.801,07 kg
Encofrado	351,08 m <sup>2</sup>

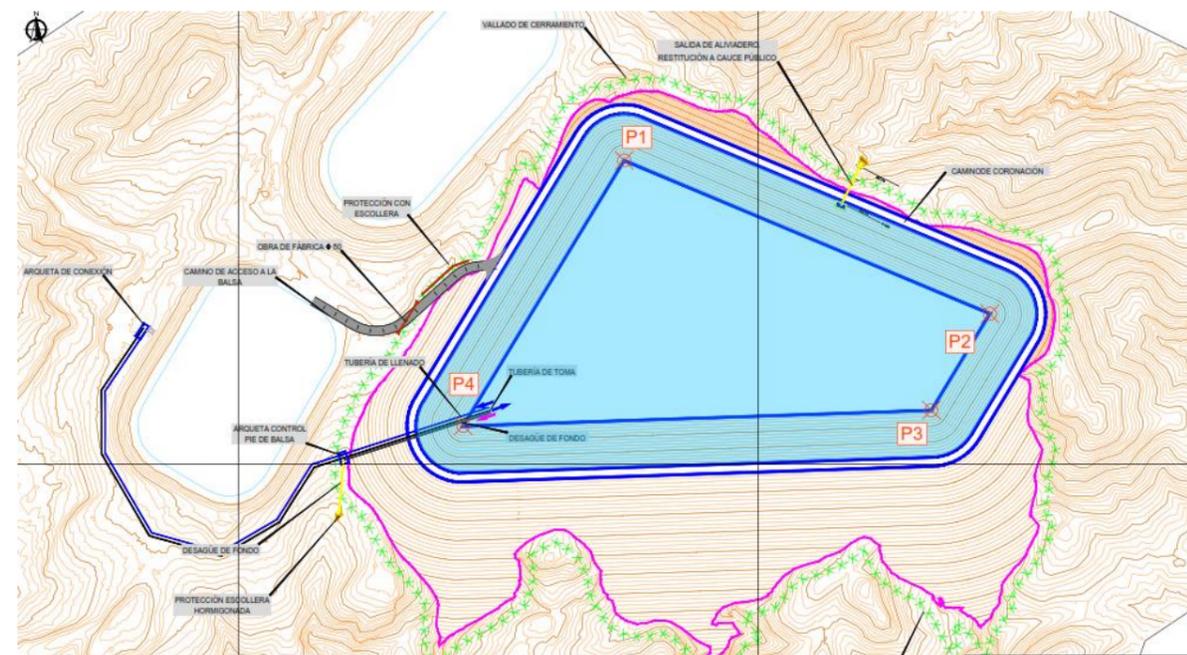
**Arquetas de maniobra y control a pie de balsa**

**Arqueta de control pie de balsa** (dimensiones) 9,05x5,70

Excavación	344,76 m <sup>3</sup>
Hormigón HA-30	66,14 m <sup>3</sup>
Acero	5.790,16 kg
Encofrado	275,7 m <sup>2</sup>

**Valvulería y elementos especiales**

Ventosas DN 100	4 Ud
Válvula retención DN 500	1 Ud
Válvula mariposa DN 200	1 Ud
Válvula hidráulica DN 500	2 Ud
Válvula mariposa DN 500	2 Ud
Válvula mariposa DN 600	4 Ud
Válvula mariposa DN 450	2 Ud
Caudalímetro electromagnético DN 500	2 Ud
Filtro alcachofa DN 630	3 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 600	4 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 450	2 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 500	4 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 250	2 Ud
Carrete telescópico de desmontaje DN 200	1 Ud



## 6. DIMENSIONADO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

### 6.1.- Balsa de regulación

#### 6.1.1.- Normativa de aplicación

De acuerdo al artículo 358 del **Reglamento de Dominio Público Hidráulico**, tendrán consideración de gran presa aquellas que cumplan, al menos una de las siguientes condiciones:

-Altura superior a 15 m, medida desde la parte más baja de la superficie general de cimentación hasta la coronación.

-Altura comprendida entre 10 y 15 m, siempre que tengan una capacidad de embalse superior a 1Hm<sup>3</sup>

Por otra parte de acuerdo a las “**Normas Técnica de Seguridad de Presas y sus Embalses**”, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 14 de abril de 2021, se establece en su artículo cuatro que los titulares o concesionarios de todas las presas en servicio, independientemente de su titularidad dentro del ámbito de competencias del Estado, deben presentar a la Dirección General de Obras Hidráulicas y calidad de Aguas, la propuesta razonada de clasificación frente al riesgo en los términos previstos por la Directriz Básica y las Normas Técnicas.

En consecuencia, debemos de considerar la balsa que nos ocupa en este proyecto como una gran presa, sujeta al trámite de clasificación en función de su riesgo potencia.

### 6.2.- Dimensionamiento y criterios generales de diseño de las balsas.

#### 6.2.1.- Tubería de entrada

En ambas balsas el agua entrará por la parte inferior, conducida desde la arqueta de pie de balsa, a través del dique de cierre de la balsa, con una tubería, de PEAD de timbraje 16 atm. siendo su DN 630 mm.

Desde el punto de conexión con las tuberías existentes hasta la arqueta de pie de balsa, citada anteriormente, la conducción en ambas balsas se realiza con tubería de PVC-O de timbraje 16 atm y DN 500 con una longitud de 905,55 m en la balsa de Las Moralas y de 365 m. en la balsa del Cautivo.

#### 6.2.2.- Aliviadero

En caso de entrada continuada de agua, o de producirse un valor de máxima precipitación sobre la lámina de agua, se diseña un aliviadero en la coronación de la balsa, que consiste en una abertura rectangular en la parte superior del alzado del dique de cierre, que verterá a una arqueta donde se recogerá el agua y esta se conducirá, mediante dos tuberías en paralelo (ver plano de detalle) de diámetro D=600mm, hasta el cauce del barranco próximo.

El dimensionamiento del vertedero, con contracción lateral, se realiza con la fórmula de **Weissbach**. En el anejo de *dimensionamiento de elementos de control*, se desarrolla en detalle las dimensiones del mismo, para las siguientes hipótesis:

-Embalse lleno

-Entrada de agua para el caudal de diseño = 365l/s. para la balsa de Las Moralas

-Entrada de agua para el caudal de diseño= 290 l/s. para la balsa del Cautivo

-Precipitación de lluvia sobre el propio embalse se toma 1000 l/s, que es superior al valor recomendado en el manual para el diseño y construcción, explotación y mantenimiento de balsas” del CEDEX, lo que nos deja del lado

de la seguridad.

El caudal resultante para cada una de las balsas es el siguiente:

$$Q_{max} = Q_e + Q_p = 0,365 + 1,0 = 1,365 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Las Moralas}$$

$$Q_{max} = Q_e + Q_p = 0,290 + 1,0 = 1,290 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{El Cautivo}$$

Dada la similitud del valor del caudal a aliviar en las dos balsas, se tomara el mismo tamaño de aliviadero en los dos caso: **L = 6,75 m**, que para una sobreelevación máxima de **h = 0,25 m** sobre el labio, en caso de avenida máxima extraordinaria, permitiría evacuar un caudal de **Q<sub>max</sub>=1.432 l/s**, superior al calculado anteriormente para las dos balsas.

A continuación del cajón de recogida del aliviadero, se colocarán 2 tuberías de PVC de DN=630, en paralelo, hasta desaguar al cauce próximo, si producir daños.

### 6.2.3.- Resguardo en coronación.

El resguardo de seguridad resulta esencial puesto que constituye un elemento de protección frente al oleaje y en general, a subidas accidentales del agua, no se debe olvidar que los casos más graves de rotura se deben a desbordamientos por encima de coronación.

Se denomina resguardo (R) a la diferencia entre el nivel de agua de la balsa en una situación concreta y la coronación del dique de cierre de la balsa (Z<sub>cor</sub>). A los efectos de la definición de resguardo, se entenderá como cota de coronación la cota más elevada de la estructura resistente del cuerpo de la balsa.

El resguardo se define para las dos situaciones principales de la balsa:

a) Resguardo normal (RN): Es el relativo al Nivel Máximo Normal (NMN) o máximo puede alcanzar el agua de la balsa en un régimen normal de explotación. Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al caudal de

aliviadero (r1) más la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo (r2).

b) Resguardo mínimo (Rm): Es el relativo al Nivel Máximo Extraordinario (NME) o nivel correspondiente al caudal de cálculo del aliviadero. Este resguardo deberá ser superior a la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo (r2).

La comprobación del resguardo se puede consultar en el anejo de dimensionamiento de elementos de control, obteniéndose los siguientes valores:

#### Resumiendo para Las Moralas

Cota de coronación (cota más alta de la estructura)	296 m.s.n.m.
Cota NMN	295 m.s.n.m.
Cota NME	295,25 m.s.n.m.
Resguardo normal	1,00 m
Resguardo mínimo	0,75 m

#### Resumiendo para El Cautivo

Cota de coronación (cota más alta de la estructura)	200 m.s.n.m.
Cota NMN	199 m.s.n.m.
Cota NME	199,25 m.s.n.m.
Resguardo normal	1,00 m
Resguardo mínimo	0,75 m

#### 6.2.4.- Impermeabilización

El sistema de impermeabilización, en la totalidad de la balsa, se asegura mediante la colocación en el paramento de aguas arriba de una lámina impermeabilizante de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 2 mm de espesor. Bajo esta lámina impermeabilizante se colocará un geotextil no tejido de polipropileno de 320 g/m<sup>2</sup> según norma (ASTM-D5261).

#### 6.2.5.- Drenaje

El sistema de drenaje bajo la lámina tendrá una doble finalidad:

1) Detectar posibles fugas en la lámina impermeabilizante

2) Evitar posibles subpresiones de aguas bajo la lámina, cuando la balsa se encuentre vacía.

En el fondo de las balsas se proyecta un sistema de drenaje sectorizado, cuyo diámetro será de 110 mm; en el fondo de los taludes el diámetro será de 160 mm, y el material de fabricación PVC. Separadamente cada sector conducirá las posibles filtraciones hasta la caseta de válvulas, conjuntamente con las tuberías de desagüe, verterán, mediante tubería de PVC de diámetro 600 mm, a cauce público.

En ambas balsas se diseña una red de drenaje en “espina de pez”, que básicamente esta dividida en 8 sectores, 4 para el fondo de la balsa y 4 para los taludes laterales. En un caso recogerán separadamente, los caudales proporcionados por los taludes mediante una tubería situada en la base de los mismos, sectorizados en cuatro tramos. Y en el caso del fondo, mediante cuatro redes de drenaje, para cuatro sectores diferentes, con separación de 12,5m, entre tuberías paralelas, y estructuradas en “espina de pez”, conducirán las aguas filtradas a la caseta de válvulas.

En el anejo correspondiente, se desarrolla el cálculo de dichas tuberías, que se resume en la siguiente tabla.

D (mm)	I (%)	V (m/s)	Q (l/s)
110	0,5%	0,72	6,80

D (mm)	I (%)	V (m/s)	Q (l/s)
160	0,5%	1,12	18,5

#### 6.2.6.- Ancho de coronación.

Se ha considerado un ancho del camino de coronación de 7 m que cumplen con la fórmula que figura en el “Manual para el Diseño y Construcción, Explotación y Mantenimiento de Balsas”, publicado por el CEDEX:  $C_{min} = 3 + A/5$  y dado que en nuestro caso  $A=15$  m. para la balsa del Cautivo y 20 m para Las Morals, obtenemos un  $C_{min}=6$ m. para el Cautivo y  $C_{min} = 7$ m para Las Morals, adoptaremos  $C = 7$  m. en los dos casos.

Dada que existe un bordillo interior a modo de “botaolas” de anchura 0,5 m quedará útil una anchura de 6,5 m, suficiente para las necesidades normales de explotación.

#### 6.2.7.- Camino de acceso.

**En el caso de la balsa de Las Morals**, el camino de acceso a la coronación de la balsa se realiza desde el camino actual de acceso a la Balsa de ACUAMED, en la margen izquierda de la rambla de Inox. El Camino con una longitud de 1057,75 m discurre en su primera parte sensiblemente paralelo y próximo a la margen izquierda de la rambla de Inox y en su tramo final asciende por el pie del del terraplén sur de la balsa hasta la coronación.

**En el caso de la balsa del Cautivo**, el acceso a la coronación de la balsa se realiza desde el camino de coronación de la actual balsa N° 5 de la CUCN, próxima a la de nueva construcción. Este camino de acceso tiene una longitud de 163,78 m

La anchura del camino en ambas balsas es de 6,00 m dotado con una cuneta lateral para drenaje y terminado con un tratamiento de zahorra artificial compactada.

Tubería de PEAD 16 atm L = 225,37 m y DN=630 mm, es la tubería que conecta la arqueta a pie de balsa con el interior de la balsa, e ira embutida en un macizo de hormigón atravesando el dique de cierre de la balsa. En la imagen siguiente puede verse rotulado este tramo.

#### 6.2.8.- Valla de cerramiento.

En cada una de las balsas se proyecta una valla de simple torsión, por el exterior de la parcela ocupada, perimetrando el pie de los terraplenes y la cabeza de los desmontes.

#### 6.2.9.- Redes de tuberías de llenado y toma de las balsas.

##### 6.2.9.1.- Balsa de Las Moralas

##### 6.2.9.1.1 Trazado de las tuberías.

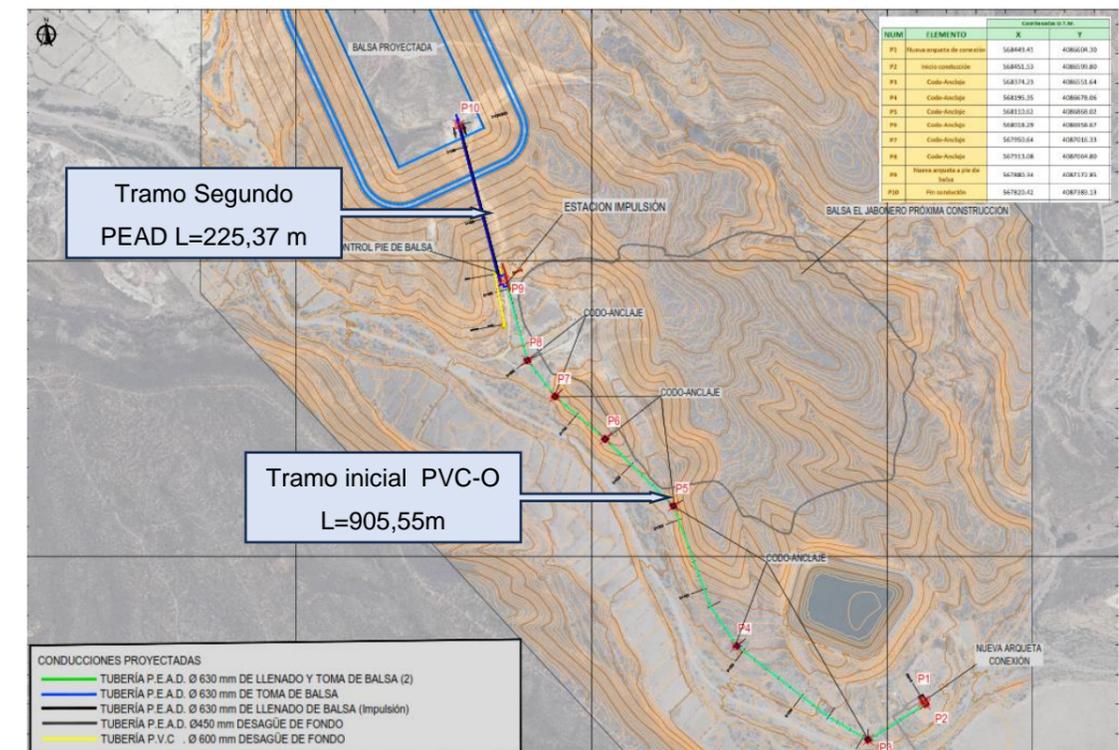
La nueva balsa se alimentará desde la tubería de llenado de la balsa de próxima construcción del “Jabonero”, que a su vez se alimenta de la tubería próxima de llenado de la balsa Nº 4 de titularidad de ACUAMED

Esta tubería consta de dos tramos diferenciados:

##### Tramo inicial:

Tubería de PVC-O 16 atm L=905,55 m y DN=500 mm, tiene su inicio en la tubería antes citada de la balsa del “Jabonero”, hasta nueva Estación de Impulsión, al pie de la balsa, dotada de toda la valvulería necesaria para las diferentes maniobras del bombeo. Adosada, y a continuación la Estación de Impulsión. se sitúa una arqueta de maniobra manual que permite todas las maniobras de llenado de balsa, vaciado. by-pass, etc

##### Tramo segundo:



Esquema general de conexionado, desde tubería existente de llenado de la futura balsa del “Jabonero” hasta la nueva Estación de Impulsión y continuación hasta entrada en la balsa.

#### 6.2.9.1.2 Dimensionamiento de las tuberías de llenado y toma

En el anejo 9 “Cálculos hidráulicos” puede verse en detalle el cálculo de estas tuberías que se puede resumir como sigue:

Para determinar las pérdidas de carga en la conducción se utiliza la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$I = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde I es la pérdida de carga por unidad de longitud y  $\lambda$  está dado por la ecuación

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{K_a}{3,71D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$$

*Tramo inicial:*

Tubería de PVC-O L=905,55 m y DN=500 mm, para un caudal de 365 l/s obtenemos unas pérdidas totales para el tramo de  $\Delta H_1 = 1,25 \times 4,508 = 5,64$  m.c.a.

*Tramo segundo:*

Corresponde este segundo tramo a la tubería de impulsión, que discurre bajo el terraplén de la balsa. Tubería PEAD L=225,37 m y DN=630 mm, para un caudal de 365 l/s obtenemos unas pérdidas totales para el tramo de  $\Delta H_3 = 1,25 \times 0,93 = 1,16$  m.c.a.

Teniendo en cuenta: a) las pérdidas localizadas en la estación de impulsión, que las condiciones mínimas de presión en la entrada de las bombas son de 12,65 m.c.a. y que las condiciones más desfavorables del bombeo se producen para una altura de lámina de agua en la balsa de 296, podemos escribir lo siguiente:

Cota en el colector de aspiración	255,45 m
Piezométrica mínima	268.10 m

Presión de aspiración	12,65 mca
Cota máxima lamina de balsa Las Morals	295 m
Altura geométrica	26,90 mca

Por tanto la altura de bombeo necesaria será de la suma de la altura geométrica mas las perdidas . Es decir, la altura manométricas de bombeo será:

$$H_{bom} = H_{geom} + J_{total} \cdot L = 26,90 + 2,89 + 1,16 = 30,95 \approx 31 \text{ mca.}$$

Por tanto, los valores nominales para elección de la bomba necesaria serán:

$$Q = 365 \text{ l/s} \quad H_{bom} = 31 \text{ mca.}$$

## 6.2.9.2.- Balsa del Cautivo

### 6.2.9.2.1 Trazado de las tuberías.

La nueva balsa se alimentará desde la tubería próxima de llenado de la balsa 5 de la CUCN, de forma que circunvalando la balsa existente por el pie de los terraplenes llegue a la nueva balsa.

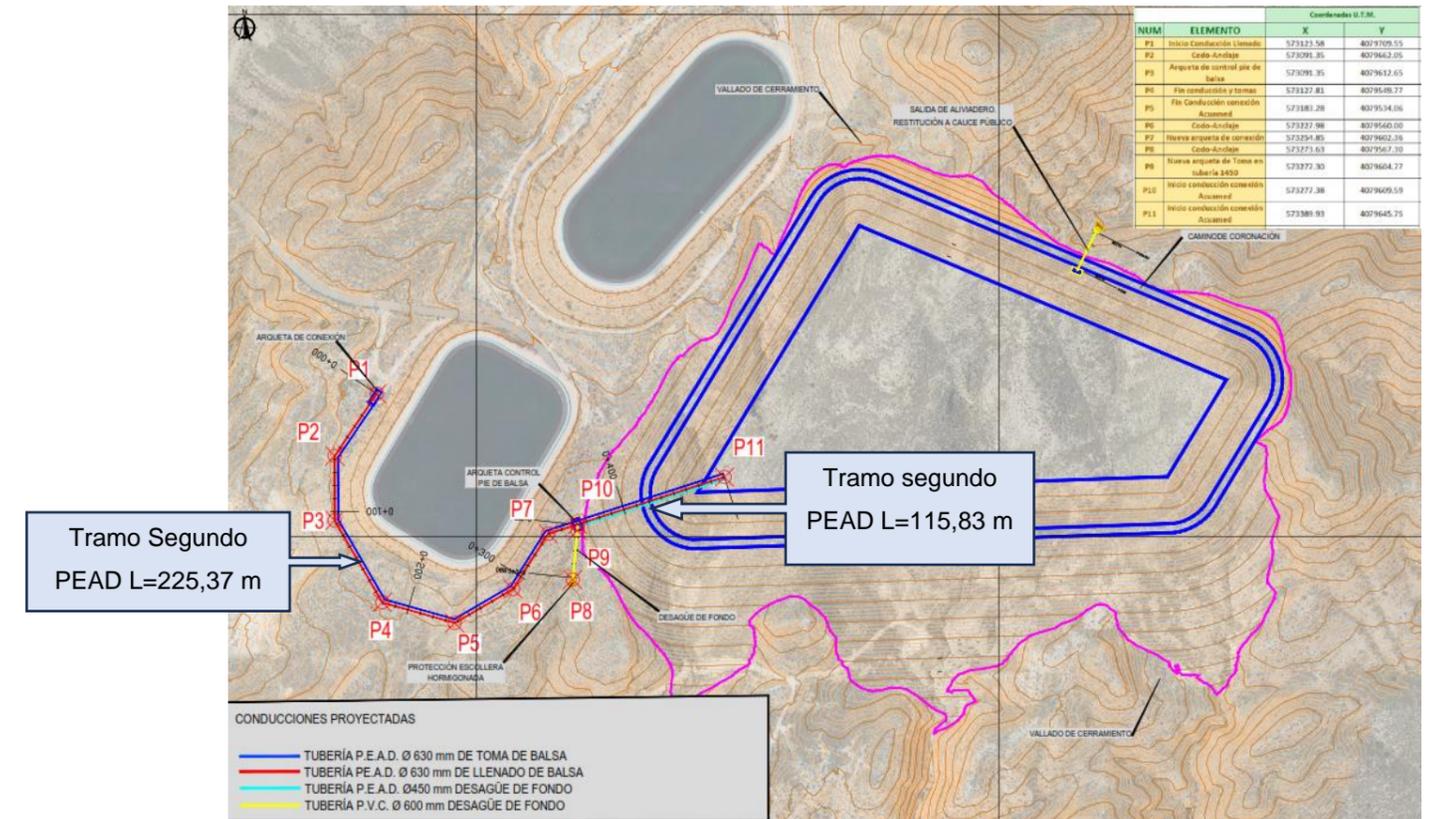
Esta tubería consta de dos tramos diferenciados:

#### Tramo inicial:

Tubería de PVC-O 16 atm L=365 m y DN=500 mm, tiene su inicio en la tubería antes citada de la balsa 5, hasta llegar a la arqueta de maniobra y control, al pie de la balsa, dotada de toda la valvulería necesaria para la maniobra manual de llenado, vaciado. by-pass, etc

#### Tramo segundo:

Tubería de PEAD 16 atm L = 115,86 m y DN=630 mm, es la tubería que conecta la arqueta a pie de balsa con el interior de la balsa, e ira embutida en un macizo de hormigón atravesando el dique de cierre de la balsa. En la imagen siguiente puede verse rotulado este tramo.



Esquema general de conexión, desde la tubería existente, en la Balsa 5 de la CUCN, hasta la nueva arqueta a pie de balsa y continuación hasta entrada en la balsa.

#### 6.2.9.2.2 Dimensionamiento de las tuberías de llenado y toma

Como en la balsa anterior, en el anejo 9 “Cálculos hidráulicos” puede verse en detalle el cálculo de estas tuberías que se puede resumir como sigue:

Para determinar las pérdidas de carga en la conducción se utiliza la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$I = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde I es la pérdida de carga por unidad de longitud y  $\lambda$  está dado por la ecuación

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{K_a}{3,71D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$$

*Tramo inicial:*

Tubería de PVC-O L=365 m y DN=500 mm, para un caudal de 290 l/s obtenemos unas pérdidas totales para el tramo de  $\Delta H_1 = 1,25 \times 1,277 = 1,597$  m.c.a.

*Tramo segundo:*

Corresponde este segundo tramo a la tubería de impulsión, que discurre bajo el terraplén de la balsa. Tubería PEAD L=115,86 m y DN=630 mm, para un caudal de 290 l/s obtenemos unas pérdidas totales para el tramo de  $\Delta H_3 = 1,25 \times 0,883 = 1,103$  m.c.a.

Resumiendo  $\Delta H_{total} = 1,597 + 1,103 = 2,7$  m.c.a.

Dado que, la cota de la tubería en el punto de conexión es 184,00 m, la cota del fondo de la balsa es 185,00 m y la cota del Nivel Máximo Normal (NMN) es 199,00, para poder alcanzar el caudal requerido de 290 l/s, en el caso más desfavorable de

tener la balsa llena, necesitaremos una presión dinámica, en el punto de conexión de:

$$\Delta h \text{ (mca)} = 199,00 - 184,00 + 2,7 = 17,7 \text{ m.c.a.}$$

La presión dinámica en esa zona nos la da la balsa próxima de ACUAMED, (Balsa ALPI) con cota de fondo 200 msnm y altura máxima de agua de 10 m, dispondremos de una presión dinámica en la tubería de conexión (cota 184) que oscilará entre 16 y 26 m.c.a. Es decir que bastará que la balsa de ACUAMED, disponga de 1,7 m de agua para conseguir el caudal requerido en el caso más desfavorable. Para cotas de llenado inferiores a 1,7 m. en la balsa de ACUAMED, no se podrá llenar a 290 l/s, pero dado que las válvulas de entrada a la balsa siempre pueden estar abiertas, podrá llenarse la balsa, aunque sea a caudales inferiores.

#### 6.2.10.- Piezas especiales en la red.

Las conducciones van acompañadas de piezas especiales, como desagües, ventosas, anclajes y válvulas de retención que impiden el flujo en direcciones no deseadas etc.

Se realiza el cálculo de dimensionado de anclajes en cambios de dirección de las tuberías.

En el documento planos se han confeccionado los perfiles longitudinales de todas las conducciones donde figuran los siguientes datos.

Nº de perfil

- Diámetros y material de las conducciones
- Distancias parciales y al origen
- Ordenadas de las rasantes del terreno
- Cotas rojas del desmonte

Estos perfiles son imprescindibles para localización de las piezas especiales como son ventosas, desagües y anclajes.

### 6.2.11.- Automatización de la red

El actual sistema de automatización se ha ampliado para incluir en el mismo las nuevas balsas, con el mismo objetivo de funcionamiento y que básicamente se resume a continuación:

- Adquisición a distancia del estado de algunos puntos significativos de la red (estado de las válvulas, presiones, caudales.....) y bifurcaciones principales (presión).
- Almacenamiento para su estudio posterior de todas las alarmas (averías, fallos) e incidencias (cambios de estado) que se produzcan, así como los consumos y medidas en cada punto.
- Presentación interactiva con los operadores del sistema de todas las medidas, alarmas y estados.
- Lectura y Telemando del estado de válvulas motorizadas.

El sistema de telecontrol se desglosa en los siguientes subsistemas:

Centro de control que incluye ordenadores, impresoras, sinóptico virtual y cuadros de mando de todas las estaciones.

Equipos controladores de los puntos de control, compuestos por autómatas programables y cuadros de mando locales (MC).

Estaciones remotas de telecontrol de puntos singulares (MCV).

Básicamente el nuevo telecontrol consiste en integrar en el telecontrol existente, las nuevas estaciones remotas, en las nuevas balsas y otras estaciones de control de válvulas en las conexiones con las tubería existentes de la CUCN en el inicio de las conducciones de llenado de balsa.

El Centro de control se encuentra en las oficinas e instalaciones de mantenimiento de la CUCN.

### 6.3.- Estación de impulsión de Las Morals”

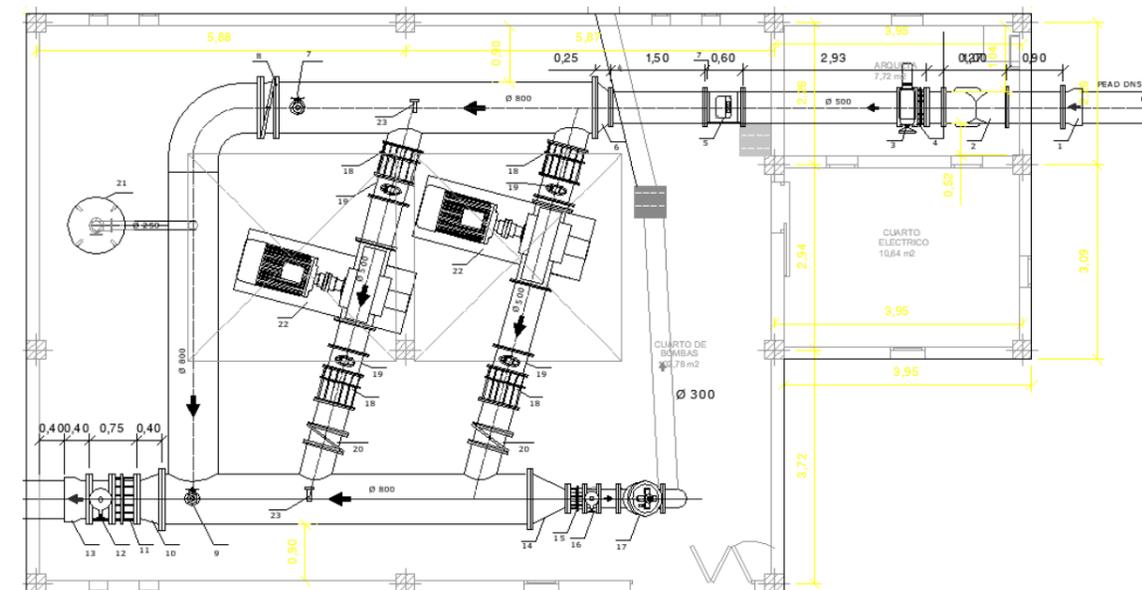
Con objeto de conseguir que la balsa de Las Morals tenga una cota suficiente, para dominar por gravedad todo el ámbito de distribución de la CUCN, ha sido necesario disponer de una pequeña estación de impulsión a los pies del

terraplén sur de la misma.

Esta impulsión se dimensiona en el anejo 15 “Estaciones de bombeo” y se comprueba que, para las necesidades requeridas, es suficiente con un incremento de altura manométrica de 31 m.c.a. y que puede conseguirse con una bomba de cámara partida con una potencia motor de 160 Kw., con las características detalladas que figuran en el anejo citado,

Se colocaran dos bombas iguales, en paralelo, de 160 Kw, una de ellas de reserva.

Todos los elementos de valvuleria, caudalímetros, filtros, válvulas de maniobra, etc necesarios para las maniobras de la estación de impulsión se albergan en una edificación de forma rectangular con dimensiones de 16x9,22 m<sup>2</sup> con estructura de vigas y pilares, forjado de viguetas y bovedillas y cerramiento de bloques, toda ella aérea sin parte semienterrada, como en el resto de arquetas del proyecto, para facilitar la explotación. Y mantenimiento del bombeo.



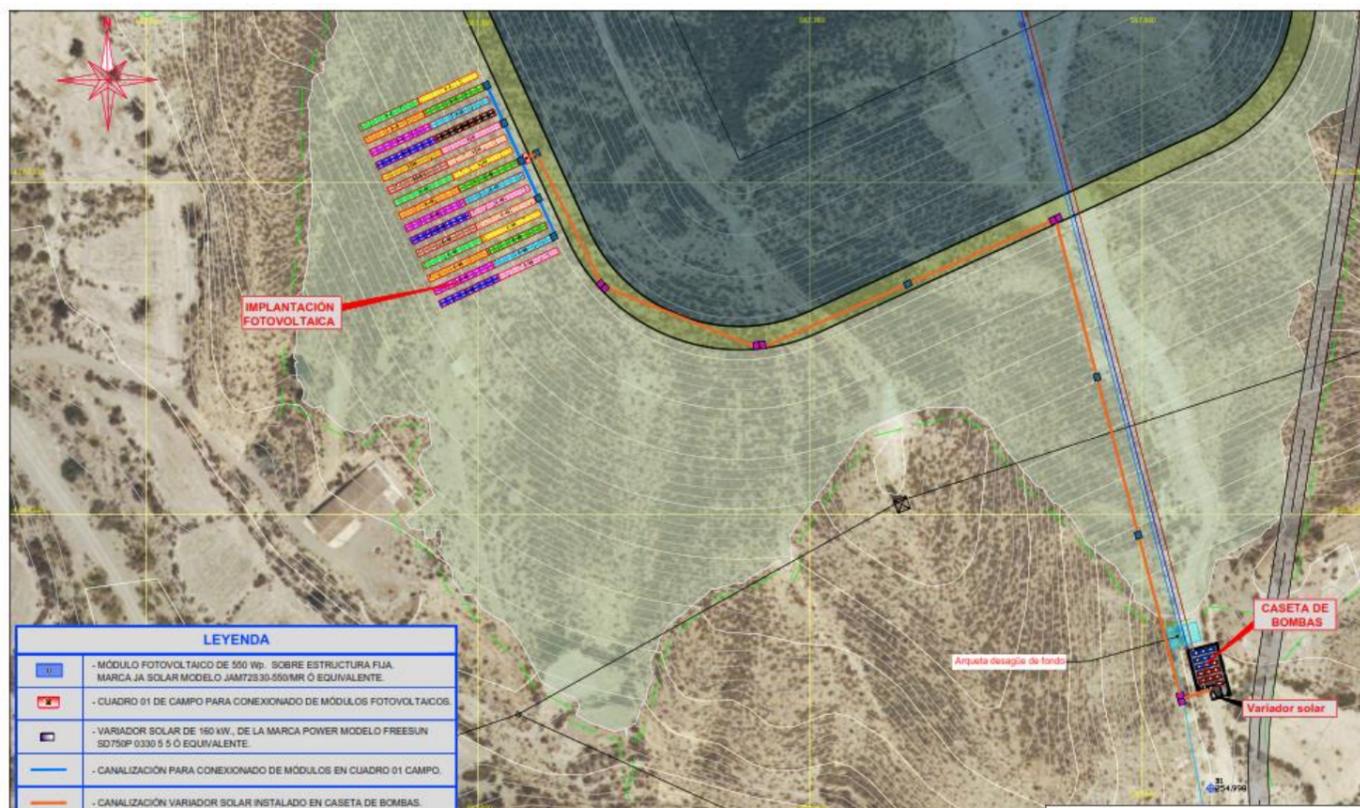


#### 6.4.- Instalaciones fotovoltaicas

La pequeña instalación fotovoltaica proyectada, tienen el destino exclusivo de autoconsumo para la estación de impulsión, descrita en el epígrafe anterior.

La planta fotovoltaica está constituida por 556 paneles de 550Wp de los cuales 540 se sitúan en el terraplén este de la balsa, buscando la mejor orientación. De esta forma se evitan nuevas expropiaciones, dado que la pendiente de los taludes 3H:1V permite la colocación de los paneles en esta ubicación. Otros 16 paneles se sitúan en la cubierta de la caseta de la impulsión, para iluminación y electrificación de sus elementos auxiliares.

Se dotará, al grupo motor-bomba de un variador solar de 160 Kw para evitar los arranque y paradas bruscas de las bombas.



#### 7. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA

A continuación, se enumera la cartografía que se ha utilizado para la realización del proyecto:

*Trabajos específicos de cartografía realizados por la empresa TOPOMAR, cuyo detalle figura en el anejo de cartografía:*

- Plano Vectorial 1/1.000 y MDT obtenido a partir de vuelo DRON Para la zona de la nueva balsa.

Otras fuentes utilizadas

- Mapa Vectorial 1/10.000 de la Junta de Andalucía (raster).
- Ortofoto del año 2.016 de la Junta de Andalucía, con resolución de 0.5x0.5 m/pixel.
- Fichero vectorial 1/5.000 de la Junta de Andalucía (shape), con curvas cada 5 m.
- Hoja MDT05\_ETRS89\_HU30 1045, formato “.asc” descargado de IGN
- Ortofotos capturada de Google Earth
- Cartografía ambiental en formato shape, procedente del servicio WEB Line@ de la Junta de Andalucía.
- Mapa geológico y geotécnico del IGME.

## 8. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Se ha realizado un estudio geológico y geotécnico específico para el proyecto por el Laboratorio ICOM, inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo de la Junta de Andalucía con el número AND-L-246-RD 410/2010, que figura en el Anejo 7 “Geología y Geotecnia”.

En dicho anejo se describen las características de los terrenos tanto de la zona de balsa como de la zona de colocación de tuberías.

Las conclusiones fundamentales del estudio son las siguientes:

-Los terrenos excavados en la balsa son suficientes y de la calidad requerida para conformar los diques de cierre de la misma, no siendo necesario material de aporte.

Se ha realizado una campaña geosísmica de la zona de las balsas que garantiza la ripabilidad de los materiales, no siendo necesaria voladuras.

-El material para los muros de escollera puede obtenerse de canteras próximas, a una distancia <20km.

Los taludes recomendados para los desmontes y terraplenes, tanto de la balsa como de las zanjas, se resumen del siguiente modo:

Talud interior de la balsa 2,5H/1V

Talud exterior de la balsa 3H/1V

Talud de zanjas (hasta 5,0 m de altura) 1H/3V

La pendiente y la compactación prevista (100 PN o 96 PM) para los terraplenes de las balsas permite la cimentación, mediante perfiles hincados, de las placas fotovoltaicas. No obstante, se realizarán ensayos pull-out una vez ejecutados dichos terraplenes, que garanticen que la compactación conseguida, es suficiente para la cimentación propuesta.

## 9. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGÍA

### 9.1.- Encuadre general de la provincia de Almería

La provincia de Almería es la más oriental de las provincias andaluzas en el sudeste peninsular, con una extensión de 8.774 km<sup>2</sup> y una población según el censo del año 2021 de 731.792 hab. repartidos en 103 municipios.

La orografía de la provincia es accidentada, estando su territorio distribuido de la siguiente forma.

ELEVACIÓN (M)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
0 a 200 m.	784	8,9
201 a 600 m.	1.907	21,7
601 a 1.000 m	3.400	38,8
1001 a 2.000 m.	2.587	29,5
más de 2.000 m.	96	1,1

Tabla 1: Superficie y alturas

Las cuatro zonas, en relación a las diferencias topográficas y formas del relieve, son:

- Las zonas planas, con pendientes entre el 0-7%, que ocupan la mayor parte de las áreas litorales, valles bajos de los principales ríos (Andarax y Almanzora) y los pasillos de Tabernas-Sorbas, Contador-Chirivel y Níjar-Carboneras.

- Las zonas intermedias, con pendiente entre el 7-15%, que se localizan a la manera de orlas de los relieves más acentuados y constituyen la base del relieve de la sierra del Cabo de Gata, Gérgal y Tabernas, y la porción más occidental de las tierras septentrionales del norte de la provincia, Sierra de las Estancias y de María.



- Las zonas abruptas, con pendiente entre el 15-30%, que la constituyen el núcleo básico de alineaciones montañosas de la provincia, con más intensidad cuanto más al oeste.

- Las zonas montañosas con pendiente superior al 30%, que la constituyen las líneas de cumbres de las Sierras que pertenecen a las unidades béticas y la base del relieve de las subbéticas.

El contacto directo de la provincia de Almería con el Mediterráneo a lo largo de más de 200 km de costa hace que las temperaturas se dulcifiquen con las brisas marinas y la configuración estacional de las precipitaciones.

En cuanto a las precipitaciones, se puede decir en general que son escasas, muy irregulares desde el punto de vista anual y estacional de las mismas y de carácter torrencial. Los estudios realizados durante los últimos 30 años muestran que las precipitaciones están muy relacionadas con la orografía de la zona, concentrándose las zonas más húmedas en las sierras, con valores medios superiores a 400 mm, mientras que en las depresiones y en el litoral los valores están por debajo.

La clasificación climática según el sistema de Köppen-Geiger, se encuentra dentro de las siglas Csa, que corresponde a un clima templado, con estación seca durante el verano, con una temperatura del mes más frío superior a los 22 °C

Según J.J Capel Molina, el clima de la zona se puede clasificar como Mediterráneo Subdesértico, siendo las precipitaciones muy escasas, inferiores a los 200 mm, con inviernos templados ( $T > 6^{\circ} \text{C}$ ) y una amplitud térmica que oscila entre los 17-20 °C.

## 9.2.- Encuadre local del Campo de Níjar.

### Índices climáticos:

Debido a las extremas condiciones que sufre esta región debidas al régimen escaso e irregular de las lluvias, los vientos constantes, el gran número de horas de sol recibidas y una alta humedad relativa, la climatología de esta región, los índices bioclimáticos de Lang, con un Regenfaktor inferior a 40 o el índice bioclimático de Martonne con un índice inferior a 10 (en casi la totalidad del recorrido de la línea) indican la aridez del territorio estudiado. Utilizando los índices de Thornthwaite y Emberger, la zona estudiada quedaría clasificada como árida y semiárida, con un valor de 19,6 en Níjar para el primero de ellos.

La Clasificación Climática según Capel Molina, J. J. establece que la zona de estudio queda dentro de lo que ha clasificado como “Mediterránea Subdesértica”; este tipo abarca la mayor parte de la provincia.

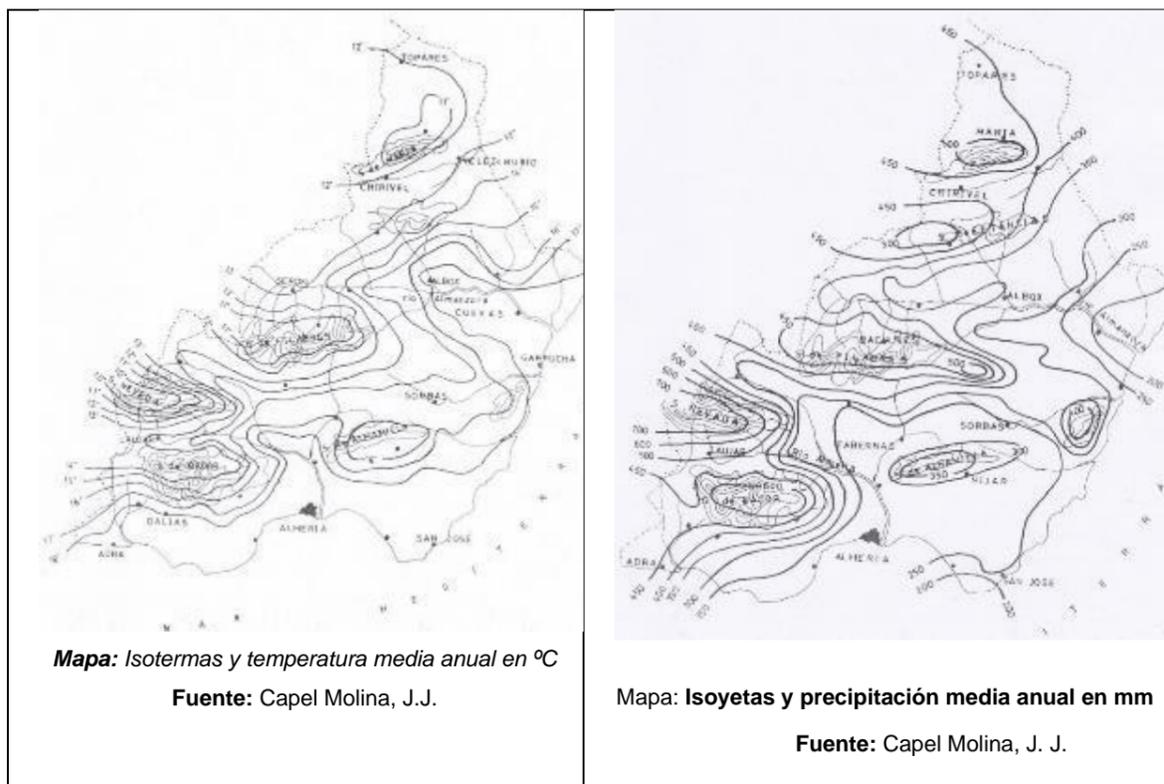
Las precipitaciones anuales son muy escasas, inferiores comúnmente a los 300mm.

La temperatura media anual está comprendida entre 15° y 21°C. El invierno es templado, no bajando de los 6°C y especialmente en la zona de litoral donde supera los 12°C.

Los vientos son fuertes, predominando los del tercer cuadrante (SW, SSW), seguidos de los del segundo (E, ESE, ENE), conocidos como “ponientes” y “levantes”, respectivamente.

Posee fuertes índices de humedad relativa a lo largo de todas las estaciones; el rocío es un hidrometeoro muy común, en particular en verano y otoño.

En cuanto a la insolación, queda muy próxima a las 3.000 horas anuales.



## 10. INFORMACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo 29 “Estudio de impacto ambiental” del proyecto se recoge el Documento Ambiental, redactado en cumplimiento de la Ley de 9 diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía (Ley GICA), siendo esta más restrictiva y exigente que la ley estatal.

El artículo 20 de la Ley GICA establece el ámbito de aplicación de la autorización ambiental integrada. En concreto, se dice que *“se encuentra sometida a autorización ambiental integrada la explotación de las instalaciones públicas y privadas en las que se desarrolle alguna de las actividades incluidas en el Anexo I ...”*.

En el Artículo 27 de la Ley GICA se establece lo siguiente:

1. *Se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada:*
  - a. *Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I, salvo las indicadas en el apartado 2 del presente artículo.*
  - b. *La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.*
  - c. *Actividades sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.*
  - d. *Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente.*
  - e. *Las actuaciones recogidas en el apartado 1.a) del presente artículo y las instalaciones o parte de las mismas previstas en el apartado 1.a) del artículo 20 de esta ley, así como sus modificaciones sustanciales, que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente.*

No obstante, siendo el promotor de las obras la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) y el órgano sustantivo la Dirección General de Desarrollo Rural,

Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se trata de una actuación sometida al alcance de la administración central. Al respecto, la legislación autonómica recoge:

2. Las actuaciones y sus modificaciones indicadas en el apartado anterior, cuya evaluación ambiental sea de competencia estatal, no estarán sometidas a autorización ambiental unificada. Esto no exime a su titular de la obligación de obtener las autorizaciones, permisos y licencias que sean exigibles de acuerdo con la legislación ambiental vigente, que solo se podrán otorgar una vez obtenido el pronunciamiento ambiental favorable correspondiente del órgano ambiental estatal.

Por otra parte, la Ley estatal 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado, establece lo siguiente en su artículo 7:

*Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.*

- a. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios del anexo III.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
  - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
- b. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
  - a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
  - b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados,

*ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

1. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
  2. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
  3. Incremento significativo de la generación de residuos.
  4. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
  5. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  6. Una afección significativa al patrimonio cultural.
- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- e) Los proyectos del anexo I que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Las actuaciones contempladas suponen la ejecución de dos balsas de riego con capacidad de regulación cercana a un hectómetro cúbico cada una de ellas . Esta magnitud hace que el proyecto se encuentra enmarcado en el Anexo II de la Ley 21/2013, en el Grupo 8.g.2º:

*Grupo 8: Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.*

*Grupo 8.g: Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:*

*2º Otras instalaciones destinadas a retener el agua no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 m³.*

Además, el proyecto va a beneficiar a más de 100 ha de superficie regable, por lo que estaría enmarcado en el Grupo 1.c.1º del Anexo II:

*Grupo 1: Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.*

*Grupo 1.c: Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:*

1º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el Anexo I).

La inclusión del proyecto en ambos grupos supone el sometimiento a una tramitación ambiental simplificada. No obstante, pueden identificarse algunos puntos críticos en el proyecto que cumplirían con varios de los aspectos detallados en el Anexo III de la Ley 21/2013, anexo que indica los criterios para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria. En concreto con:

*Apartado 2: Ubicación de los proyectos: la sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas, que puedan verse afectadas por los proyectos, deberá considerarse teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, en particular:*

*Apartado 2.c: La capacidad de absorción del medio natural.*

Tras el análisis de la información recibida en relación con el proyecto NUEVAS BALSAS DE REGULACION DE LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR, EN LOS PARAJES DE LAS MORALAS Y EL CAUTIVOL. T.M. DE NIJAR (Almería), podemos suponer la inclusión en el anexo III, según las siguientes especificaciones:

El proyecto afecta áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas: lugares Red Natura 2000 (Anexo III. 2.c.5º). En concreto:

- - La balsa de Las Morals linda con la Zona ZEC ES6110006 Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla y la balsa de El Cautivo se encuentra próxima a la Zona ZEC ES6110007 La Serrata de Cabo de Gata (menos de 1 km).
- - El proyecto se sitúa dentro de las IBA núm. 215 Sierra Alhamilla-Campo de Níjar e IBA núm. 216 Sierra y Salinas de Cabo de Gata.

- - La balsa de Las Morals está próxima (menos de 500 m) del monte público AL-70013-AY Loma del Pilar.
- - La balsa de El Cautivo se sitúa a 1 km aproximadamente del espacio RN2000, Reserva de la Biosfera y ZEPIM Cabo de Gata-Níjar.

Se trata de una zona vulnerable a contaminación por nitratos, por lo que ya se han rebasado los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación aplicable, habiéndose producido un incumplimiento de dichas normas de calidad medioambientales (Anejo III. 2.c.6º).

El proyecto afecta masas de agua subterráneas contempladas en la planificación hidrológica y sus respectivos objetivos ambientales (Anejo III. 2.c.10º), en concreto, la zona regable se sitúa sobre la masa ES060MSBT060.011 Campo de Níjar, que se encuentra en mal estado cualitativo y cuantitativo.

**Por todo ello, y a instancias del órgano sustantivo se propone una tramitación ambiental del proyecto según el procedimiento ordinario.**

A través de este estudio se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación de las actuaciones contempladas en el proyecto, permitiendo valorar el alcance de los impactos previstos sobre ellos y definir las medidas para prevenir, corregir o compensar sus efectos.

Por todo lo recogido en el Estudio de Impacto Ambiental, se considera que la ejecución y posterior explotación del proyecto NUEVAS BALSAS DE REGULACION DE LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR, EN LOS PARAJES DE LAS MORALAS Y EL CAUTIVOL. T.M. DE NIJAR (Almería) **es COMPATIBLE** con la conservación de todos los factores ambientales analizados y contribuye sustancialmente a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático y la integración medioambiental del regadío.

## 11. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Durante la redacción del presente proyecto, se comenzó con los trabajos de estudios arqueológicos y las correspondientes prospecciones, tras las cuales se ha realizado los informes arqueológicos que actualmente están pendiente de resolución en la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico de Almería ,

Toda la información relacionada, para liberar el suelo de cargas arqueológicas, se encuentra en el Anejo nº 8 “Estudio Arqueológico”, con el permiso de actuación arqueológica y resoluciones adjuntadas.

## 12. INSTALACIONES ELECTRICAS Y SISTEMA DE TELECONTROL

### 12.1.- Instalaciones eléctricas

Se contempla en el proyecto dos instalaciones eléctricas:

1º) Estación eléctrica en la Estación de Impulsión de Las Moralas que se energiza desde la pequeña planta fotovoltaica proyectada al pie de dicha balsa. Las características de dicha estación (grupo motor-bomba de 160Kw) se desarrollan en el anejo 17 Instalaciones fotovoltaicas.

2º) Electrificación de la arqueta de conexión de la tubería de llenado de la balsa de Las Moralas, con destino a energizar las válvulas motorizadas de la mismas y el sistema de telecontrol de dicha arqueta de conexión. Debido a la poca potencia eléctrica necesaria para las instalaciones previstas los suministros se realizarán desde cuadros eléctricos existentes, propiedad de ACUAMED que da servicio a los elementos ya existentes en estos puntos.

Las características del cuadro existente donde se realizará la conexión son las siguientes.

Cuadro existente (Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión).

- Nº expediente Baja Tensión: TE2006040058373

- Potencia normalizada contratada: 9,87 KW.
- Potencia instalada 8.09 KW

Para la ampliación del cuadro con la incorporación de un nuevo circuito no es necesario cambiar o modificar los cuadros y envolventes, según se explicita en el Anejo 16 Instalación eléctrica y telecontrol, se dispone de espacio y opciones para la incorporación de las protecciones necesarias para el nuevo circuito proyectado. El resto de la aparamenta general del cuadro no es necesaria ampliarla.

Si es necesario realizar un nuevo contrato con la compañía suministradora, debido a que este cuadro ya ha sido objeto de otra ampliación anterior, y con esta nueva ampliación se supera la potencia contratada. Pero para dicho trámite y puesta en marcha será suficiente con el boletín de un instalador autorizado, dada la poca ampliación necesaria y no modificar la acometida ni elementos principales existentes. La ampliación necesaria puede verse en el siguiente cuadro y su justificación en el anejo eléctrico ya citado.

Cuadro	Potencia Instalada	Ampliación previa. (Balsa I)	Ampliación de potencia. (Balsa II)	Potencia total instalada.
Cuadro General existente	8.090 W.	2.760 W.	<b>2.760 W.</b>	<b>13.610 W</b>

Esta situación de ampliación de cuadros, es la que se da en todas las situaciones de arquetas compartidas de conexión de la CUCN-ACUAMED, en las instalaciones ya existentes desde el año 2005.

### 12.2.- Sistema de telecontrol

La Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar [CUCN] tiene instalado un sistema de telecontrol que mezcla tecnología de radio y cable de forma que

se minimicen los problemas derivados de cualquier corte o avería en los equipos del sistema está basado en el uso de enlaces radio microondas operando en la banda libre de 5,4 GHz [Wimax] con backup mediante enlaces de telefonía móvil digital GPRS para comunicar el centro de control con las estaciones concentradoras situadas en las cabeceras de Ramales y Sectores y un cable de bus de riego que transporte energía y datos para comunicar las estaciones concentradoras con los hidrantes.

En el presente proyecto se contempla únicamente la integración, en el actual telecontrol de la CUCN, de dos nuevas conexiones con tuberías existentes de la CUCN, y dos nuevas estaciones de balsa, para controlar todos las válvulas y demás elementos de las arquetas de pie de balsa, acoplándolo con el sistema de telecontrol de la CUCN y las consiguientes modificaciones en el SCADA actual.

La arquitectura básica del sistema actual telecontrol está compuesto por los siguientes elementos:

- Centro de Control y Mantenimiento del Sistema [CC]
- Estaciones Concentradoras de Ramales y Sectores.[EC]  
Las EC se localizan en las entradas de los Ramales, Tomas de la red en Alta de Acuamed y en las Cabeceras de los Sectores de Agrupación de Válvulas.  
Se componen los siguientes elementos:
  - Terminal Radio [Modem Radio, GSM/GPRS],
  - Procesador de Comunicaciones y Control de Cabecera de Ramales y Sectores [PCC],
  - Equipamiento de Cabecera. [Electro válvula, Contador Digital CZ-Bus, Sensor de Presión, etc.],
  - Cabecera de Agrupación para control remoto de Válvulas y Contadores [CAV],

- Acometida Eléctrica en Baja Tensión y
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

- Módulos de Campo.[MC]

Los MC se localizarán en los hidrantes y otros elementos de control en balsas, válvulas, etc...

Se compondrán de los siguientes elementos:

- Armario de Control de Riego,
- Módulo de Control de Válvulas [MCV],
- Equipamiento de Campo. [Electro válvula, Contador Digital CZ-Bus, Sensor de Presión, etc.]

La comunicación entre los distintos elementos se realiza de la siguiente forma:

- Enlaces radio / microondas entre Centro de Control y Concentradoras de Ramales y Sectores, con respaldo de comunicación mediante terminales GSM / GPRS.
- Enlaces mediante Bus de Riego entre Concentradores y Módulos de Campo.

La energía eléctrica de dichos elementos se realiza de la siguiente forma:

- Conexión a la Red Eléctrica en el Centro de Control con autonomía ante fallos del suministro eléctrico durante al menos 24 Horas.
- Conexión a la Red Eléctrica en las Estaciones Concentradoras, con autonomía ante fallos del suministro eléctrico durante al menos 24 Horas.
- Alimentación de los Módulos de Campo a través del Bus de Riego. con autonomía ante fallos del suministro eléctrico durante al menos 1 Hora.



### 13. ACCIONES SÍSMICAS

Tanto en el cálculo de estabilidad de la balsa, como en el cálculo estructural de las arquetas se ha tenido en cuenta el efecto de la acción sísmica, de acuerdo con la NCSE-02 de la forma que se resume a continuación.

Para nuestro caso en el término municipal de Níjar y extraído del mapa de peligrosidad sísmica, de la citada norma,  $a_b/g = 0.14$  y el coeficiente  $K=1$

Se define la aceleración sísmica de cálculo como

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

- $a_b$ : aceleración sísmica básica definida en el punto anterior.
- $\rho$ : Coeficiente de riesgo, de valor 1.0 para construcciones de normal importancia y 1.3 para construcciones de especial importancia.
- $S$ : Coeficiente de amplificación del terreno. De valor:

#### Aceleración sísmica de cálculo

Para $\rho \cdot a_b \leq 0.1g$	$S = C/1.25$
Para $0.1g < \rho \cdot a_b < 0.4g$	$S = C/1.25 + 3.33(\rho \cdot a_b/g - 0.1) \cdot (1 - C/1.25)$
Para $0.4g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1.0$

Siendo:

- $C$ : Coeficiente del terreno (función de las características geotécnicas del terreno de cimentación).

En nuestro caso

Aceleración básica  $a_b = 0.14g$

Coeficiente  $C = 1,4$

Coeficiente  $S = 1.104$

Aceleración de cálculos:  $a_c = 0.15g$

### 14. MARCO NORMATIVO

- Normas Técnicas de Seguridad para Presas y sus Embalses (RD 264/2021. BOE 14-04-2021).
- Guía Técnica para la clasificación de presas (noviembre -2021).
- Directriz Básica de Planificación y protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (BOE 14-02-1995).
- Manual para el Diseño, Construcción, Explotación y Mantenimiento de Balsas. (Servicio de publicaciones CEDEX-2010).
- Norma UNE-EN 17176:2019 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O).
- Código Estructural, aprobada por Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el



autoconsumo y el despliegue de energías renovables.

- IDAE. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales (Real Decreto 39/1976 de 17 de Enero).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 7/2022 de 8 de abril de Residuos y Suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía.
- Ley 09/2017, de 08 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 15. GESTION DE RESIDUOS

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta tanto, la Ley 7/2022 de 8 de abril de Residuos y Suelos contaminados para una economía circular, como el -Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el anejo Nº 27, se han estudiado con detalle los residuos generados en cada fase de obra y los posibles destinos a recicladores próximos, determinado en el coste de los tratamientos adecuados a cada residuo, que se han incorporado el presupuesto general de las obras.

Han sido directrices principales durante todo el proceso de diseño del proyecto las siguientes:

- La reutilización de todas las tierras procedentes de la excavación de las balsas en la formación de terraplenes y diques de cierre de la misma, de forma que queda compensada al 100% no siendo necesario el transporte de sobrantes a ningún vertedero autorizado
- Reutilizar la tierra vegetal, de la primera capa de las excavaciones de la balsa, que se mantendrá en acopio, para su utilización como material de aporte, en las zonas de plantaciones y revegetación.
- Reutilizar las tierras sobrantes de la excavación de las zanjas (1.622,4 m3) en la nivelación de los caminos de servicio de las propias tuberías, mejorando la explanada de dichos caminos. La pequeña parte de tierra vegetal mezclada con piedras y restos de destocamiento que quede junto con los restos del desbroce, se considerará como parte de los residuos de silvicultura 02 01 07 y será transportada a plata de RCD.

Los recicladores más cercanos a las obras, en nuestro caso son: ARIDOS CASA Y RECICLADOS ALMERIENSES 2005, que se encuentran situadas a 49 y 22 Km, respectivamente. No obstante, algunas pequeñas cantidades de residuos. Que no pueden ser reciclados en estas plantas, deberán ser transportados a plantas más alejadas, de acuerdo a la información detallada que figura en el anejo Nº 27

## 16. CONTROL DE CALIDAD

En el anejo Nº 26 "Control de calidad", se ha desarrollado un programa de ensayos y control de calidad de la obra, que desarrolla tanto el "Control de Producción" como autocontrol del propio contratista de las obras, como un plan de "Control de Calidad de Recepción" que será puesto a disposición de la Dirección de Obra, y cuyo exceso de coste sobre el 1% del PEM del proyecto, será asumido por la propia Administración contratante del proyecto, y que servirá junto con los resultados del "Control de Producción" para la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas.

En el anejo citado se comprueba que el presupuesto del “Control de Recepción” es inferior al 1% del PEM del proyecto, y en consecuencia deberá ser asumido por el contratista como parte del precio de cada unidad de obra.

## 17. SERVICIOS AFFECTADOS Y REPOSICIONES

La actuación planteada afecta solo a conexiones de lo proyectado con tuberías y arquetas de la CUCN, por lo que no será necesario coordinar con compañías diferentes de la propia CUCN, durante la realización de las obras.

Tan solo en la instalación del telecontrol, y la energización de la arqueta de conexión de la tubería de la balsa de Las Moralas, será necesaria realizar modificaciones en el cuadro eléctrico existente de propiedad de ACUAMED, Este cuadro, que da servicio a la balsa cercana de esta compañía, será al que se conecte la nueva arqueta de conexión. Esta situación ya se ha dado repetidas veces entre la CUCN y ACUAMED, en otras conexiones semejantes a la proyectada, por lo que no supondrá inconveniente alguno la incorporación de lo existente con lo proyectado.

En los contactos con el Ayuntamientos de Níjar, y con otras compañías concesionaria, que se detallan en el anejo correspondiente, no se han encontrado otras afecciones ni reposiciones necesarias.

## 18. REPLANTEO

En el documento planos figuran los listados y perfiles transversales para el replanteo de la situación de la balsa y colocación de la valla de cerramiento de parcela, así como los planos de planta y longitudinal de las conducciones con las profundidades de la misma.

En los planos de definición geométrica de la balsa figuran las coordenadas y cotas suficientes para su replanteo y construcción.

En los listados de la rasante de tuberías, se adjunta las distancias y cotas de los puntos a replantear, así como la pendiente longitudinal que se aplica en ese punto.

## 19. COORDINACION CON ORGANISMOS

Durante la redacción del presente Proyecto de Construcción, se han establecido contactos con diferentes organismos, entidades y empresas concesionarias de servicios, bien por resultar directamente afectados por la ejecución de las obras, o bien por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto de estudio, siendo estas consultas las siguientes:

- *Ayuntamiento de Níjar.*
- *ACUAMED*
- *Consejería de Fomento Articulación del Territorio y Vivienda de La Junta de Andalucía.*
- *Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.*
- *Delegación Territorial De Cultura y Patrimonio Histórico de Almería.*
- *Agencia Estatal de Seguridad Aérea.*
- *ADIF*

La principal consulta ha sido con la Sociedad Estatal ACUAMED, para la obtención de información de caudales suministrados, diámetros, presiones, posición de las tuberías etc. con las que se conectan las nuevas obras y autorización para las conexiones a sus instalaciones.

## 20. EXPROPIACIONES

Toda la obra se sitúa en el Término Municipal de Níjar.

El trazado de las tuberías discurre en parte por parcelas ya expropiadas con anterioridad por la CUCN y en parte por parcelas para las que será necesario una nueva expropiación o compra. Las balsas se sitúan en parcelas para las que es necesario



nuevas expropiaciones. El detalle de las parcelas ocupadas puede verse en el anejo 20 Expropiaciones y servidumbres.

## 21. PRESUPUESTO

### 21.1.- Materiales

En los Planos, Mediciones y Pliego de Prescripciones Técnicas se especifican con todo detalle las dimensiones y clases de fábrica que se compone cada obra, así como las condiciones que deben cumplir dichos materiales y Prescripciones para su puesta en obra, a fin de obtener una correcta ejecución.

### 21.2.- Precios

Los precios, calculados figuran en el documento Presupuesto del presente Proyecto.

### 21.3.- Presupuesto de ejecución material

El Presupuesto General de la Obra en ejecución material, del presente proyecto, ordenado por capítulos es como sigue a continuación:

CAP_01	BALSA PARAJE "EL CAUTIVO" .....	3 486 281.11	42.81
CAP_01.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2 080 193.27	
CAP_01.2	IMPERMEABILIZACION, BALIZAMIENTOS Y CERRAMIENTOS .....	700 444.36	
CAP_01.3	MURO DE DE ESCOLLERA .....	18 109.57	
CAP_01.4	DRENAJE .....	132 012.39	
CAP_01.5	ARQUETA ALIVIADERO .....	8 080.12	
CAP_01.6	TUBERIA DE ALIVIADERO .....	29 502.10	
CAP_01.7	TUBERIA DESAGUE DE FONDO .....	23 225.11	
CAP_01.8	TUBERIA LLENADO Y TOMA TRAMO CONEXION RED ARQ. PIE DE BALSA .....	156 763.83	
CAP_01.9	TUB. LLENA, TOMA Y DES. FONDO. TRAMO ARQ. PIE DE BALSA-PUNTO TOMA .....	234 061.78	
CAP_01.10	ARQUETA DE CONTROL A PIE DE BALSA .....	88 537.12	
CAP_01.11	CAMINO DE ACCESO .....	15 351.46	
CAP_02	BALSA PARAJE "LAS MORALAS" .....	3 252 808.67	39.95
CAP_02.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	1 572 637.55	
CAP_02.2	IMPERMEABILIZACION BALIZAMIENTO Y CERRAMIENTO .....	602 056.97	
CAP_02.3	MURO DE ESCOLLERA .....	13 428.54	
CAP_02.4	DRENAJE .....	102 265.84	
CAP_02.5	ARQUETA ALIVIADERO .....	8 080.12	
CAP_02.6	TUBERIA ALIVIADERO .....	23 772.18	
CAP_02.7	TUBERIA DESAGUE DE FONDO .....	30 124.17	
CAP_02.8	TUBERIA LLENADO Y TOMA TRAMO CONEXION RED ARQ. PIE DE BALSA .....	335 034.90	
CAP_02.9	TUB. LLENA, TOMA Y DES. FONDO TRAMO ARQ. PIE DE BALSA-PUNTO TOMA .....	411 050.41	
CAP_02.10	ARQUETA DE CONTROL A PIE DE BALSA .....	86 925.58	
CAP_02.11	CAMINO DE ACCESO .....	67 432.41	
CAP_03	ARQUETA DE CONEXION Y CORTE GENERAL BALSA "EL CAUTIVO" .....	160 507.18	1.97
CAP_03.1	OBRA CIVIL .....	64 124.09	
CAP_03.2	VALVULERIA Y PIEZAS ESPECIALES .....	96 383.09	
CAP_04	ARQUETA DE CONEXION Y CORTE GENERAL BALSA "LAS MORALAS" .....	156 359.05	1.92
CAP_04.1	OBRA CIVIL .....	72 689.97	
CAP_04.2	VALVULERIA Y PIEZAS ESPECIALES .....	83 669.08	
CAP_05	ESTACION DE IMPULSION BALSA "LAS MORALAS" .....	347 855.88	4.27
CAP_05.01	OBRA CIVIL ARQUETA .....	106 144.20	
CAP_05.02	VALVULERIA Y PIEZAS ESPECIALES .....	241 711.68	



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



MEJORA DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DESALADA EN LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR (Almería)

CAP_06	INSTALACION FOTOVOLTAICA Balsa "LAS MORALAS" .....	333 785.13	4.10
CAP_06.1	OBRA CIVIL.....	34 505.34	
CAP_06.2	ESTRUCTURA .....	65 983.65	
CAP_06.3	INSTALACION ELECTRICA.....	74 171.89	
CAP_06.4	MAQUINARIA .....	155 677.09	
CAP_06.5	TRAMITACIONES .....	3 447.16	
CAP_07	TELECONTROL Y BAJA TENSION .....	97 741.51	1.20
CAP_07.01	TELECONTROL Balsa LAS MORALAS.....	46 815.52	
CAP_07.02	INSTALACION ELECTRICA Balsa LAS MORALAS.....	5 284.48	
CAP_07.03	TELECONTROL Balsa EL CAUTIVO.....	45 641.51	
CAP_08	SEÑALIZACION PRTR .....	8 743.05	0.11
CAP_09	MEDIDAS AMBIENTALES.....	209 942.19	2.58
CAP_09.1	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EROSION.....	76 144.66	
CAP_09.2	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA.....	24 957.52	
CAP_09.3	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y LA VEGETACION.....	38 278.90	
CAP_09.4	FORMACION.....	12 480.70	
CAP_09.5	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	7 006.80	
CAP_09.6	ARQUEOLOGIA .....	51 073.61	
CAP_10	REPOSICIONES.....	6 583.35	0.08
CAP_11	SEGURIDAD Y SALUD .....	46 359.68	0.57
C_11_01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5 993.37	
C_11_02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	16 933.69	
C_11_03	EXTINCION DE DE INCENDIOS.....	1 679.80	
C_11_04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	16 887.86	
C_11_05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	752.30	
C_11_06	FORMACION Y ORGANIZACION DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN.....	4 112.66	
CAP_12	GESTION DE RESIDUOS.....	35 890.34	0.44
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>8 142 857.14</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MILLONES CIENTO CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS (8.142.857,14 €)

### 21.3.1.- Presupuesto Base de Licitación

Añadiendo al presupuesto anterior los gastos generales, el beneficio industrial y el IVA correspondiente se obtiene el Presupuesto Base de Licitación que a continuación se describe.

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>8.142.857,14</b>
13% Gastos Generales	1.058.571,43
6% Beneficio industrial	488.571,43
<b>SUMA</b>	<b>9.690.000,00</b>
21% I.V.A.	2.034.900,00
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>11.724.900,00</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de ONCE MILLONES SETECIENTOS VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS EUROS.

### 21.3.2.- Expropiaciones y servicios afectados

No se contemplan en este proyecto los costes de las expropiaciones o compras de aquellos terrenos que no siendo de titularidad de la CUCN son necesarios para las obras. Dichos terrenos serán comprados o expropiados por la CUCN, en un proceso previo a las obras.

No se contempla ningún servicio afectado, ajeno al presupuesto general de las obras, las conexiones de las obras proyectadas se realizan en todos los casos con tuberías o arquetas de la CUCN, por lo que no es necesario coordinar los momentos de corte con empresas diferentes de la propia CUCN..



## 22. PROGRAMA DE TRABAJO

Se acompaña a continuación *el Plan de Obras* previsto, de donde se desprende un plazo para la ejecución de las obras de 12 meses.

El Anejo 17 "Instalaciones fotovoltaicas" presenta una mayor descomposición de las actividades que comprenden las instalaciones fotovoltaicas.

ACTIVIDADES	TOTAL	TIEMPO ESTIMADO: DOCE (12) MESES											
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>BALSAS:</b>	3 652 830.82	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09	405 870.09			
MOVIMIENTO TIERRAS													
IMPERMEABILIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y CERRAMIENTOS	1 302 501.33							325 625.33	325 625.33	325 625.33	325 625.33		
DRENAJES	234 278.23								58 569.56	58 569.56	58 569.56	58 569.56	
TUBERIAS DE ALIMENTACION Y TOMA	1 136 910.92					227 382.18	227 382.18	227 382.18	227 382.18			227 382.18	
CAMINO DE ACCESO	82 783.87	20 695.97	20 695.97	20 695.97									20 695.97
ARQU. PIE BALSA, ALMADEROS, RESTO BALSA	329 784.61									109 928.20	109 928.20	109 928.20	
ARQUETAS DE CONEXIÓN Y CORTE GENERAL	316 866.23						105 622.08	105 622.08	105 622.08				
ESTACION DE BOMBEO	347 855.88										115 951.96	115 951.96	115 951.96
INSTALACION FOTOVOLTAICA	333 785.13								66 757.03	66 757.03	66 757.03	66 757.03	66 757.03
TELECONTROL Y BAJA TENSION	97 741.51								24 435.38	24 435.38	24 435.38		24 435.38
IMPACTO AMBIENTAL	209 942.19	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18	17 495.18
REPOSICIONES	6 583.35	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61	548.61
SEGURIDAD Y SALUD	46 359.68	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31	3 863.31
GESTION DE RESIDUOS	35 890.34	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86	2 990.86
SEÑALIZACION PRTR	8 743.05	4 371.53											4 371.53
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (EUROS)</b>													
TOTAL MENSUAL		455 835.55	451 464.02	451 464.02	430 768.05	658 150.24	763 772.32	1 089 397.65	1 239 159.61	1 016 083.55	726 165.42	603 486.89	257 109.82
TOTAL ACUMULADO	8 142 857.14	455 835.55	907 299.57	1 358 763.59	1 789 531.65	2 447 681.88	3 211 454.20	4 300 851.85	5 540 011.46	6 556 095.01	7 282 260.43	7 885 747.32	8 142 857.14
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (EUROS)</b>													
TOTAL MENSUAL		656 357.60	650 063.05	650 063.05	620 262.92	947 670.53	1 099 755.76	1 568 623.67	1 784 265.92	1 463 058.71	1 045 605.59	868 960.78	370 212.43
TOTAL ACUMULADO	9 690 000.00	656 357.60	1 306 420.65	1 956 483.69	2 576 746.62	3 524 417.14	4 624 172.90	6 192 796.57	7 977 062.49	9 440 121.20	10 485 726.79	11 354 687.57	11 724 900.00



## 23. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

A la vista del importe de las obras y del plazo previsto, se propone la siguiente clasificación que debe acreditar el Contratista, para licitar la obra objeto de este proyecto, y cuyo resumen es el siguiente:

- **GRUPO A – MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES**  
**SUBGRUPO 2 – Explanaciones .**  
**CATEGORÍA – 6**
  
- **GRUPO E – HIDRAULICAS**  
**SUBGRUPO 7 – Obras hidráulicas sin cualificación específica**  
**CATEGORÍA – 5**

## 24. PLAZO DE GARANTÍA

El artículo 243 *Recepción y plazo de garantía* de la Sección 4ª *Cumplimiento del contrato de obras* de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, en su apartado 3, cita lo siguiente: “*El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales*”.

Se establece por tanto un plazo de garantía de 1 año desde la recepción de la obra.

## 25. CONTENIDO DOCUMENTAL DEL PROYECTO

### Documento Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1. Memoria

1.- Antecedentes generales

2.-Planteamiento general de la infraestructura hidráulica

3.-Estudio de alternativas previo

4.-Justificación de la solución adoptada.

5.-Características de la alternativa seleccionada

6.-Dimensionamiento de las obras e instalaciones

7.-Cartografía y topografía

8.-Geología y geotecnia

9.-Climatología e hidrología

10.-Información ambiental.

11.-Estudio arqueológico

12.-Instalaciones eléctricas y sistema de telecontrol

13.-Acciones sísmicas

14.-Marco normativo

15.-Gestión de residuos

16.-Control de calidad

17.-Servicios afectados y reposiciones

18.-Replanteo

19.-Coordinación con organismos

20.-Expropiaciones

21.-Presupuesto

22. Programa de trabajo

23. Clasificación del contratista



24. Plazo de garantía

25. Contenido documental del proyecto

26. Revisión de precios

27. Declaración de obra completa

28. Conclusión

## 1.2 Anejos.

01 Características de la obra ficha técnica.

02 Listados de parcelas y superficies afectadas.

03 Antecedentes y soluciones propuestas

04 Estudio de necesidades.

05 Estudio comparativo de alternativas. Análisis multicriterio.

06 Cartografía topografía y replanteo.

07 Geología y Geotecnia.

08 Estudio arqueológico.

09 Cálculos hidráulicos.

10 Cálculo mecánico de las tuberías

11 Diseño y dimensionamiento de la balsa

12 Propuesta de clasificación de balsa

13 Plan de llenado de la balsa

14 Cálculo de estructuras

15 Estaciones de bombeo

16 Instalación eléctrica y sistema de telecontrol

17 Instalaciones fotovoltaicas

18 Plan de obra

19 Justificación de precios

20 Expropiaciones y servidumbres

21 Servicios afectados reposiciones permisos y licencias

22 Estudio de viabilidad económica

23 Buenas prácticas agrícolas en la gestión del riego

24 Información y documentación relacionada con el PRTR

25 Revisión de precios

26 Control de calidad

27 Gestión de residuos de construcción y demolición

28 Clasificación del contratista

29 Estudio de impacto ambiental

30 Análisis de la calidad del agua de riego

31 Normas de explotación

32 Plan de emergencia de la balsa

33 Acceso a tajos zonas de acopio y desvíos de tráfico

34 Puesta en marcha de las instalaciones



## Documento Nº 2 PLANOS

### **1.-SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.**

### **2.- PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION**

2.1 Planta general de implantación. Conjunto de obras.

2.2 Planta general de implantación. Balsa de regulación Las Moralas.

2.3 Planta general de implantación. Balsa de regulación El Cautivo.

2.4 Planta general de implantación. Instalación fotovoltaica Las Moralas.

### **3.-BALSA DE REGULACION LAS MORALAS**

3.1-Balsa de regulación. Topográfico.

3.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)

3.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)

3.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)

3.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)

3.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.

3.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)

3.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.

3.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).

3.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.

3.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).

3.12.-Arqueta de control pie de balsa.

3.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).

3.14.1-Estacion de bombeo Las Moralas. Planta general.

3.14.2-Estacion de bombeo Las Moralas. Definición geométrica.

3.14.3-Estacion de bombeo Las Moralas. Alzados.(2 hojas)

3.14.4-Estacion de bombeo Las Moralas. Sección A-A.

3.14.5-Estacion de bombeo Las Moralas. Cubierta.

3.14.6-Estacion de bombeo Las Moralas. Cimentación (10 hojas).

3.14.7-Estacion de bombeo Las Moralas. Forjados (3 hojas).

3.14.8-Estacion de bombeo Las Moralas. Pilares (3 hojas).

3.14.9-Estacion de bombeo Las Moralas. Despiece de vigas (6 hojas).

3.14.10-Estacion de bombeo Las Moralas. Electromecánica.

3.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)

3.16.- Instalación de baja tensión. (4 hojas).

3.17.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).

### **4.-BALSA DE REGULACION EL CAUTIVO**

4.1-Balsa de regulación. Topográfico.

4.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)

4.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)

4.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)

4.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)

4.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.

4.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)

4.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.

4.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



4.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.

Documento Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).

4.12.-Arqueta de control pie de balsa.

Documento Nº 4 PRESUPUESTO

4.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).

4.14.-Arqueta ACUAMED. modificación, Nueva válvula.

Documento Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)

4.16.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).

#### **5.-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS. ESTACION DE IMPULSIO LAS MORALAS**

5.1.- Situación.

5.2.- Emplazamiento.

5.3.- Implantación fotovoltaica. Planta general (3 hojas)

5.4.- Canalizaciones. (2 hojas)

5.5.- Detalles baja tensión. (3 hojas)

5.6.- Instalación eléctrica en caseta. (3 hojas)

5.7.- Esquema general. (2 hojas)

5.8.- Esquema unifilar.

5.9.- Cuadros eléctricos acometidas. (16 hojas)

5.10.- Sistema de puesta a tierra. (3 hojas)

5.11.- Esquema de conexionado de módulos fotovoltaicos. (2 hojas)

5.12.- Detalle de estructura soporte. (2 hojas)

5.13.- Afecciones.

## 26. REVISION DE PRECIOS

En el supuesto de que contractualmente se establezca una cláusula de revisión de precios, se establece la Nº 521 en el Decreto 1359/2011, de 26 de octubre de 2011 por el que se aprueba el Cuadro de Formulas-Tipo Generales de Revisión de precios, que es:

$$Kt = 0,06Ct / C0 + 0,13Et / E0 + 0,02Ot / O0 + 0,13Rt / R0 + 0,08St / S0 + 0,01Xt / X0 + 0,57$$

Que corresponde a obras con: alto contenido en rocas y áridos, energía y siderurgia, cuya tipología más representativas son las **presas de materiales sueltos y escollera**.

## 27. DECLARACION DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en este Proyecto de construcción comprenden todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra y son susceptibles de entregar al uso general sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

Por tanto, este proyecto comprende una obra completa de acuerdo según lo estipulado en el Art. 13 de la LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO y Art. 125 del RGLCAP

## 28. CONCLUSION

Considerando el Ingeniero que suscribe que el presente proyecto ha sido redactado de acuerdo con las normas técnicas y administrativas en vigor y que reúne las condiciones necesarias para su correcta ejecución, se remite al examen de la Administración, esperando merezca su aprobación.

Almería, marzo de 2024

### EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Alejandro Carrillo del Aguila  
Ingeniero de Caminos C y P.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



MEJORA DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DESALADA EN LA COMUNIDAD DE  
USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR (Almería)

## ANEJOS



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



- 01 Características de la obra ficha técnica.
- 02 Listados de parcelas y superficies afectadas.
- 03 Antecedentes y soluciones propuestas
- 04 Estudio de necesidades.
- 05 Estudio comparativo de alternativas. Análisis multicriterio.
- 06 Cartografía topografía y replanteo.
- 07 Geología y Geotecnia.
- 08 Estudio arqueológico.
- 09 Cálculos hidráulicos.
- 10 Cálculo mecánico de las tuberías
- 11 Diseño y dimensionamiento de la balsa
- 12 Propuesta de clasificación de balsa
- 13 Plan de llenado de la balsa
- 14 Cálculo de estructuras
- 15 Estaciones de bombeo
- 16 Instalación eléctrica y sistema de telecontrol
- 17 Instalaciones fotovoltaicas
- 18 Plan de obra
- 19 Justificación de precios
- 20 Expropiaciones y servidumbres
- 21 Servicios afectados reposiciones permisos y licencias
- 22 Estudio de viabilidad económica
- 23 Buenas prácticas agrícolas en la gestión del riego
- 24 Información y documentación relacionada con el PRTR
- 25 Revisión de precios
- 26 Control de calidad
- 27 Gestión de residuos de construcción y demolición
- 28 Clasificación del contratista
- 29 Estudio de impacto ambiental
- 30 Análisis de la calidad del agua de riego
- 31 Normas de explotación
- 32 Plan de emergencia de la balsa
- 33 Acceso a tajos zonas de acopio y desvíos de tráfico
- 34 Puesta en marcha de las instalaciones



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL  
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS  
**Rseiasa**

MEJORA DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DESALADA EN LA COMUNIDAD DE  
USUARIOS DE AGUAS DE LA COMARCA DE NIJAR (Almería)

---

# PLANOS



## 1.-SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.

## 2.- PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION

- 2.1 Planta general de implantación. Conjunto de obras.
- 2.2 Planta general de implantación. Balsa de regulación Las Morals.
- 2.3 Planta general de implantación. Balsa de regulación El Cautivo.
- 2.4 Planta general de implantación. Instalación fotovoltaica Las Morals.

## 3.-BALSA DE REGULACION LAS MORALS

- 3.1-Balsa de regulación. Topográfico.
- 3.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)
- 3.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)
- 3.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)
- 3.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)
- 3.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.
- 3.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)
- 3.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.
- 3.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).
- 3.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.
- 3.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).

- 3.12.-Arqueta de control pie de balsa.
- 3.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).
- 3.14.1-Estacion de bombeo Las Morals. Planta general.
- 3.14.2-Estacion de bombeo Las Morals. Definición geométrica.
- 3.14.3-Estacion de bombeo Las Morals. Alzados.(2 hojas)
- 3.14.4-Estacion de bombeo Las Morals. Sección A-A.
- 3.14.5-Estacion de bombeo Las Morals. Cubierta.
- 3.14.6-Estacion de bombeo Las Morals. Cimentación (10 hojas).
- 3.14.7-Estacion de bombeo Las Morals. Forjados (3 hojas).
- 3.14.8-Estacion de bombeo Las Morals. Pilares (3 hojas).
- 3.14.9-Estacion de bombeo Las Morals. Despiece de vigas (6 hojas).
- 3.14.10-Estacion de bombeo Las Morals. Electromecánica.
- 3.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)
- 3.16.- Instalación de baja tensión. (4 hojas).
- 3.17.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).

## 4.-BALSA DE REGULACION EL CAUTIVO

- 4.1-Balsa de regulación. Topográfico.
- 4.2.-Balsa de regulación. Definición geométrica. (2 hojas)
- 4.3.-Balsa de regulación. Definición geométrica. Perfiles longitudinales.(2 hojas)
- 4.4.-Balsa de regulación. Movimiento de tierras. Perfiles transversales.(2 hojas)



4.5.-Balsa de regulación. Secciones tipo y detalles. (2 hojas)

4.6.-Balsa de regulación. Planta de drenaje.

4.7.-Balsa de regulación. Drenaje. (2 hojas)

4.8.-Balsa de regulación. Aliviadero. Secciones.

4.9.-Balsa de regulación. Planta. Tuberías de conex. exteriores. (2 hojas).

4.10.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Perfiles Longitudinales.

4.11.-Balsa de regulación. Tuberías de conex. exteriores. Secc. tipo y detalles (2 hojas).

4.12.-Arqueta de control pie de balsa.

4.13.-Arqueta de conexión. (3 hojas).

4.14.-Arqueta ACUAMED. modificación, Nueva válvula.

4.15.-Camino de acceso a la balsa y cerramiento parcela. (4 hojas)

4.16.-Instalaciones de telecontrol (5 hojas).

5.8.- Esquema unifilar.

5.9.- Cuadros eléctricos acometidas. (16 hojas)

5.10.- Sistema de puesta a tierra. (3 hojas)

5.11.- Esquema de conexionado de módulos fotovoltaicos. (2 hojas)

5.12.- Detalle de estructura soporte. (2 hojas)

5.13.- Afecciones.

## **5.-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS. ESTACION DE IMPULSIO LAS MORALAS**

5.1.- Situación.

5.2.- Emplazamiento.

5.3.- Implantación fotovoltaica. Planta general (3 hojas)

5.4.- Canalizaciones. (2 hojas)

5.5.- Detalles baja tensión. (3 hojas)

5.6.- Instalación eléctrica en caseta. (3 hojas)

5.7.- Esquema general. (2 hojas)