

**PROYECTO TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO
DE LA SAT “DERRAMADERO CAMPILLO” EN
LOS T.M. DE ELCHE DE LA SIERRA Y LIÉTOR
(ALBACETE)**

INGENIERO AGRÓNOMO:

VÍCTOR CAMAZÓN MAROTO N° Colegiado 106 C.O.I.A. Albacete

PROMOTOR:

SAT “DERRAMADERO CAMPILLO”



ALBACETE, MAYO 2023

TOMO I

INGENIERO AGRÓNOMO:

VÍCTOR CAMAZÓN MAROTO N° Colegiado 106 C.O.I.A. ALBACETE

PROMOTOR

SAT “DERRAMADERO CAMPILLO”

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

INGENIERO AGRÓNOMO:

VÍCTOR CAMAZÓN MAROTO Nº Colegiado 106 C.O.I.A. ALBACETE

PROMOTOR

SAT “DERRAMADERO CAMPILLO”

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1.	Naturaleza del proyecto	1
1.2.	Nombre del promotor	2
1.3.	Responsable de la realización del estudio.....	2
1.4.	Localización, vías de acceso y parcelas afectadas	2
1.5.	Objeto y dimensión del proyecto	13
2.	UBICACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y OCUPACIONES.....	18
2.1.	Afecciones	18
2.1.1.	Red Natura 2000	18
2.1.2.	Carreteras.....	28
2.2.	Planeamiento urbanístico.....	29
2.3.	Permisos y autorizaciones.....	29
2.4.	Clasificación del contratista.....	30
3.	NORMATIVA APLICADA	30
3.1.	Producción de energía eléctrica e instalaciones eléctricas.....	30
3.2.	Edificaciones	31
3.3.	Seguridad.....	32
3.4.	Medioambiente	33
4.	ANTECEDENTES.....	35
4.1.	Motivaciones	35
4.2.	Estudios previos.....	36
4.2.1.	Realización de sondeos.....	36
4.2.2.	Análítica del agua	36
4.2.3.	Topografía y cartografía	36

MEMORIA

4.2.4.	Declaración de interés general.....	37
5.	BASES DEL PROYECTO.....	37
5.1.	Directrices del proyecto.....	37
5.1.1.	Finalidad perseguida.....	37
5.1.2.	Condicionantes impuestos por los promotores	39
5.2.	Condicionantes del proyecto.....	40
5.2.1.	Condicionantes internos	40
5.2.2.	Condicionantes externos.....	44
5.3.	Directrices del proyecto.....	45
5.3.1.	Tipología de las explotaciones agrícolas. Cultivo, rentabilidad actual y posible evolución sin proyecto.....	45
5.3.2.	Comunicaciones	45
5.3.3.	Fisiografía y relieve	46
5.3.4.	Edafología y geología.....	46
5.3.5.	Hidrología e hidrogeología.....	48
5.3.6.	Población	48
6.	INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES DE LAS ACTUACIONES	48
6.1.	Embalse	48
6.2.	Instalación equipos de bombeo.....	50
6.3.	Instalación fotovoltaica.....	51
6.3.1.	Monitorización	57
6.3.2.	Sistema antivertido y gestión de la energía	57
6.4.	Red hidráulica.....	58
6.4.1.	Trazado y cálculo de la red de distribución	58
6.4.2.	Criterios de diseño	60
6.4.3.	Dotación por parcela e hidrantes.	67
6.4.4.	Dimensionamiento de tuberías	68

MEMORIA

6.4.5.	Accesorios	71
6.4.6.	Sistema de filtrado	71
7.	OBRA CIVIL	72
7.1.	Instalación hidráulica.....	73
7.2.	Instalación solar fotovoltaica	76
8.	PUESTA EN MARCHA.....	77
9.	PROGRAMA DE TRABAJOS-PLAN DE OBRA.....	78
10.	CONTROL DE CALIDAD.....	78
11.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	79
12.	GESTIÓN DE RESIDUOS	81
13.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	82
14.	PRESUPUESTO	82
15.	ESTUDIO DE VIABILIDAD SOCIO-ECONÓMICA.....	84
15.1.	Vida útil	84
15.2.	Financiación.....	84
15.3.	Rentabilidad financiera.....	84
16.	CONSIDERACIONES FINALES	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1- Espacios Sensibles polígono 6 de Elche de la Sierra.(Fuente: INESint)	19
Ilustración 2- Espacios Sensibles polígono 7 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	20
Ilustración 3- Espacios Sensibles polígono 8 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	21
Ilustración 4- Espacios Sensibles polígono 9 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	22
Ilustración 5- Espacios Sensibles polígono 10 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	23
Ilustración 6- Espacios Sensibles polígono 11 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	24
Ilustración 7- Espacios Sensibles polígono 28 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).	25
Ilustración 8-Espacios Sensibles polígono 23 de Lietor. (Fuente: INESint).....	26
Ilustración 9-Espacios Sensibles polígono 25 de Lietor. (Fuente: INESint).....	27
Ilustración 10-Espacios Sensibles polígono 26 de Lietor. (Fuente: INESint).....	28
Ilustración 11- Esquema detalle módulo solar fotovoltaico 540 Wp	53
Ilustración 12- Detalle de las estructuras soporte de módulos fotovoltaicos. (Fuente: Elaboración propia).....	54
Ilustración 13- Tubería llenado del embalse. (Fuente: Elaboración propia).	59
Ilustración 14- Trazado red de riego. (Fuente: Elaboración propia).	60
Ilustración 15- Distribución de hidrantes. (Fuente: Elaboración propia).....	63
Ilustración 16- Distribución de hidrantes. (Fuente: Elaboración propia).....	64
Ilustración 17-Distribución de las tomas. (Fuente: Elaboración propia).....	65
Ilustración 18- Distribución de las tomas. (Fuente: Elaboración propia).....	66
Ilustración 19-Detalle hidrante múltiple. (Fuente: Elaboración propia)	67
Ilustración 20-Sistema de filtrado.(Fuente: Elaboración propia)	72

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1-Características de los sondeos existentes.....	1
Tabla 2-Parcelas afectadas.....	3
Tabla 3-Necesidades de agua (ETc) de los cultivos (m ³ /ha), aplicando riego deficitario controlado, para la localidad de Elche de la Sierra. (Fuente: Elaboración propia)	41
Tabla 4-Características principales del embalse.	49
Tabla 5-Necesidades totales de agua de riego (m ³ /ha). (Fuente: Elaboración propia).....	61
Tabla 6-Caudal ficticio continuo (l/s ha). (Fuente: Elaboración propia)	61
Tabla 7- Requerimiento de presión en la entrada del hidrante. (Fuente: Elaboración propia).....	62
Tabla 8-Características de los hidrantes múltiples e individuales. (Fuente: Elaboración propia)..	66
Tabla 9-Tamaño de las tomas en función del caudal. (Fuente: Elaboración propia)	68
Tabla 10-Distribución diámetros y timbraje tuberías. (Fuente: Elaboración propia).....	70
Tabla 11-Resumen del presupuesto. (Fuente: Elaboración propia)	82

1. OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO de la SAT “Derramadero Campillo” ubicada en el término municipal de Elche de la Sierra (Albacete).

Las actuaciones que se presentan en dicho proyecto es la transformación de secano a regadío de las parcelas de la SAT, donde hay varias actuaciones diferenciadas, la cuales pueden resumirse en: instalación de un embalse, la instalación de parques solares fotovoltaicos, que permitirán dar suministro eléctrico a los sondeos existentes en dicha SAT y a los nuevos grupos de rebombeos, y la instalación de un red hidráulica para las nuevas parcelas de riego para una superficie total de 556,94 ha.

Según la concesión que posee la SAT “Derramadero Campillo” presenta una dotación de 999.999 m³/año para la superficie anteriormente mencionada. Con la finalidad de poder consultar las parcelas de riego de esta SAT se aporta en el Documento nº4: Planos los planos nº 13 y 14 de Parcelario: Polígono, parcelas y recinto.

El embalse se llenará a través de dos sondeos existentes, no amueblados, cuyas características se muestran a continuación:

Tabla 1- Características de los sondeos existentes.

Denominación	Profundidad (m)	UTM X (ETRS-89)	UTM Y (ETRS-89)
Sondeo 1	165	583.317,4	4.259.737,7
Sondeo 3	110	582.331,5	4.260.011,7

1.2. Nombre del promotor

El promotor del proyecto es la SAT “Derramadero Campillo”, provista de CIF nº V-02411692, con domicilio social en Plaza Vieja, 3, 02430 Elche de la Sierra (Albacete).

1.3. Responsable de la realización del estudio

El responsable de la realización de dicho proyecto será Víctor Camazón Maroto de la empresa VICAMA INGENIEROS S.L, con D.N.I. 48340854-Y, Ingeniero Agrónomo con número de colegiado 106 del C.O.I.A. de Albacete, y con dirección en Parque Científico y Tecnológico, Paseo de la innovación Nº1 de Albacete.

1.4. Localización, vías de acceso y parcelas afectadas

La zona del proyecto, se encuentra ubicada en la parte Sur de la provincia de Albacete, concretamente en el término municipal de Elche de la sierra y Lietor, ubicándose cada actuación del proyecto en emplazamientos diferentes. Se puede consultar de manera visual en el *Plano 01: Situación del embalse* la ubicación del embalse proyectado, en el *Plano 02: Situación de los pozos* la ubicación de los sondeos existentes, en el *Plano 34 y 35 Ubicación de los hidrantes* la ubicación de los 44 hidrantes que se encuentran en la red hidráulica, en el *Plano 42 y 43: Ubicación de las estaciones de rebombeo* la ubicación de los cuatro grupos de rebombeo, en el *Plano 44: Ubicación de los parques solares fotovoltaicos para las estaciones de rebombeo* la ubicación de los 4 parques solares fotovoltaicos de los 4 grupos de rebombeo, en el *Plano 46: Situación* la ubicación de la caseta de filtrado, en el *Plano 58: Situación y emplazamiento* la ubicación del parque solar fotovoltaico del sondeo 1, , en el *Plano 63: Situación y emplazamiento* la ubicación del parque solar fotovoltaico del sondeo 3,

La transformación se realiza sobre la zona de riego de Elche de la Sierra y Lietor, siendo la distancia al núcleo urbano de aproximadamente 5,3 km desde el embalse hasta el núcleo urbano de Elche de la Sierra y las parcelas de riego próximas a este municipio. Esta zona está repartida entre los parajes de “El Derramadero”, “Lomas Ramoncillo”, “La Tejera”, “Collado Hellín”, “Cercado Galeras”, “La Boquera”, “El Campillo”, “Las

MEMORIA

longueras”, “Pico Concha” y “La Umbría” del término municipal de Elche de la Sierra, y los parajes de “La Bamba”, “Collado de las Aguas” y “Venta el Juez” del término municipal de Lietor.

Su principal vía de acceso es directamente desde el municipio, por la Carretera desde Elche de la Sierra dirección Lietor girando a mano derecha y por la carretera de Elche de la Sierra dirección Hellín girando principalmente a la izquierda.

Tal y como se ha detallado en este apartado, el proyecto se desarrollará en el término municipal de Elche de la Sierra y Lietor (Albacete), siendo las siguientes parcelas y polígonos los pertenecientes a los terrenos agrícolas beneficiados por el proyecto:

- Parcelas afectadas por la Transformación en regadío:

Tabla 2-Parcelas afectadas.

Elche Sierra (30) Lietor (44)	POLIGONO	PARCELA	RECINTO	SUPERFICIE	TIPO CULTIVO
30	7	216	1	0,3654	OV
30	7	329	1	0,01	OV
30	7	329	2	0,01	OV
30	7	329	4	0,281	FS
30	7	329	5	1,5335	FS
44	23	32	26	10,5438	FS
44	23	28	3	7,2446	FS
44	23	29	1	0,0365	OV
44	23	34	1	5,3115	FS
44	23	46	3	7,6344	FS
44	23	48	3	2,7926	FS
44	23	48	26	6,0936	FS
44	23	48	36	1,8897	FS
30	28	147	2	0,3606	FY-A
30	28	147	5	0,3305	FY-A
30	28	148	1	0,5511	FS
30	28	148	3	0,0083	OV
30	28	149	1	0,1585	FS

MEMORIA

30	28	131	2	1,5733	FS
30	28	131	3	0,0183	FS
44	23	39	1	5,5018	FS
44	23	39	2	5,229	FS
44	23	39	8	3,7339	FS
44	23	41	4	0,652	OV
44	23	41	5	0,0724	TA
44	23	43	2	4,2294	OV
30	7	182	1	1,7171	OV
30	7	182	9	0,5017	OV
30	7	182	11	0,0735	OV
30	7	182	12	0,0112	OV
30	7	182	13	0,0107	OV
30	7	436	1	0,8987	OV
30	7	91	2	1,3691	TA
30	7	91	3	0,0424	TA
30	7	168	1	0,481	OV
30	7	169	1	0,114	FS
30	7	169	2	0,2326	OV
30	7	169	7	0,1971	FS
30	7	169	8	0,0299	FY-OV
30	7	171	1	0,3613	OV
30	7	192	1	0,301	OV
30	7	192	5	0,6379	OV
30	7	283	3	0,3031	OV
30	7	283	1	0,3031	FS
30	7	212	1	0,2595	FS
30	7	206	1	0,109	FS
30	7	207	1	0,0779	FS
30	7	204	1	0,0514	FS
30	7	205	1	0,0752	FS
30	7	203	3 (52%)	0,2258	FS
30	10	11	7	11,9737	TA
30	10	11	12	0,0503	TA
30	8	9	17	2,1914	OV
30	8	12	1	2,1849	FS-PIS
30	8	12	10	0,0494	FS-PIS
30	8	12	11	0,0343	FS-PIS
30	8	13	1	7,3627	FS-PIS
30	8	13	3	0,044	FS

MEMORIA

30	8	13	30	0,0285	FS
30	10	13	4	12,4609	TA
30	10	14	2	0,4843	TA
30	10	15	2	1,5671	TA
30	10	16	1	1,9408	FS
30	9	23	1	1,5579	OV
30	9	23	15	1,2575	OV
30	9	23	8	1,4594	FS
30	9	23	9	0,247	OV
30	10	28	1	0,6811	FS
30	7	214	2	0,3763	FS
30	7	202	2	0,343	OV
30	28	156	1	0,9786	OV
30	7	364	1	0,1224	OV
30	7	366	2	0,3529	OV
30	7	457	2	0,4033	OV
30	28	69	1	0,3201	OV
30	7	185	3	3,1397	OV
30	7	185	6	0,1171	OV
30	7	185	7	0,057	OV
30	7	185	8	0,0103	FS
30	7	179	5	1,1692	OV
30	7	179	9	0,3926	OV
30	7	18	1	0,6963	OV
30	7	162	1	0,2046	OV
30	7	165	2	0,0101	OV
30	7	165	4	0,2788	OV
30	7	165	5	0,0346	OV
30	7	165	6	0,0065	OV
30	7	165	8	0,3064	FS
30	7	163	1	0,1178	OV
30	28	52	1	0,1331	FY
30	28	52	2	0,0622	FY
30	28	52	4	0,2311	OV
30	28	52	10	0,1192	FY
30	7	382	1	0,2902	OV
30	7	455	1	0,1636	OV
30	7	355	2	0,0166	FS
30	7	355	3	0,0807	OV
30	7	355	4	0,2491	FS

MEMORIA

30	7	355	7	0,5696	OV
30	7	355	8	0,2484	OV
30	7	355	15	0,0199	OV
30	7	355	16	0,0031	FS
30	28	192	6	0,2996	FS
30	7	346	1	0,0982	TA
30	7	346	2	0,0318	OV
30	7	346	3	0,7297	OV
30	7	346	4	0,2243	OV
30	7	346	5	0,6338	FS
30	7	449	1	0,0836	OV
30	7	268	1	0,846	TA
30	7	9	2	0,3338	FS
30	6	16	2	0,1378	TA
30	6	16	4	0,0978	OV
30	6	18	1	0,1045	OV
30	6	17	1	0,1177	TA
30	6	17	3	0,1521	OV
44	23	40	2	0,9546	OV
30	7	281	1	0,6244	FS
30	7	357	2	1,2637	FS
30	7	357	3	0,0978	OV
30	28	141	2	0,3006	OV
30	28	186	5	0,2433	OV
30	11	4	58	0,3887	OV
30	11	4	21	0,4488	FS
30	7	125	1	0,4827	OV
30	7	125	2	2,406	FS
30	7	125	4	0,0451	OV
30	7	132	2	0,3817	OV
30	7	132	1 (30%)	0,1950	OV
30	7	132	1 (70%)	0,4551	OV
30	7	438	1	0,1529	OV
30	7	438	2	0,0171	FY-OV
30	10	3	2	9,0901	FS
30	9	10	1	1,3371	FS
30	9	11	2	3,0298	FS
30	9	11	4	4,3027	FS
30	9	11	8	3,5599	FS
30	9	15	10	0,1108	FS

MEMORIA

30	7	82	2	0,0759	OV
30	7	82	3	0,1043	OV
30	7	82	4	0,067	FS
30	7	79	1	0,0096	OV
30	7	79	2	0,1404	OV
30	7	79	3	0,0586	FS
30	6	23	1	1,7915	OV
30	6	23	2	0,0468	OV
30	6	36	1	0,1345	FS
30	6	38	4	4,5105	FS
30	6	38	20	1,3669	FS y OV
30	6	38	21	4,8894	FS
30	7	259	1	0,1644	FS
30	7	259	2	0,01	FS
30	7	259	3	0,4658	FS
30	7	259	5	2,4841	FS
30	7	260	1	0,0693	FS
30	7	260	2	0,2225	FS
30	7	369	1	3,4195	OV
30	7	210	1	0,1061	TA
30	7	210	3	0,1901	TA
30	7	210	4	0,0481	OV
30	7	210	5	0,3977	FS
30	7	437	4	0,3198	OV
30	7	223	1	0,4056	FS
30	7	223	2	0,2165	OV
30	7	223	5	0,004	OV
30	7	291	1	0,67	OV
30	28	63	1	0,228	FS
30	28	63	3	0,3998	OV
30	28	63	4	0,203	OV
30	28	64	1	0,1129	FS
30	28	64	4	0,0412	FS
30	6	52	10	24,2139	FS
30	6	52	30	0,888	FS
30	6	52	32	0,3726	FS
30	6	52	5	1,3169	OV
30	6	52	7	0,01	OV
30	6	52	8	0,01	OV
30	6	52	21	0,0037	OV

MEMORIA

30	7	93	3	3,6348	FS
30	7	452	3	0,6036	OV
30	7	278	1	0,0079	OV
30	7	278	2	0,1093	OV
30	7	278	3	1,1511	FS
30	7	278	4	0,1526	FS y OV
30	7	278	5	0,0057	OV
30	7	445	2	0,01	OV
30	7	445	3	0,0083	OV
30	7	445	4	0,0273	FS
30	7	445	5	0,027	OV
30	7	445	6	0,1983	FS
30	7	445	8	0,85	FS y OV
30	7	445	9	0,019	FS
30	7	445	11	0,0101	FY-A
30	7	445	14	0,0092	FS
30	7	445	15	0,0071	FS y OV
30	9	31	16	11,7954	FS
30	9	31	19	1,5621	FS-PIS
30	9	33	16	0,9752	FS
30	7	465	1	0,0748	FS
30	7	465	2	1,236	TA
30	7	465	4	0,085	FS
30	7	465	8	5,0108	FS-PIS
30	9	2	3	0,2917	TA
30	7	466	2	0,3497	TA
30	7	479	1	0,3631	TA
30	7	479	19	0,4501	TA
30	7	482	2	1,306	TA
30	9	5	2	15,166	TA
30	9	5	3	0,1952	TA
30	9	5	8	8,9764	TA
30	9	5	16	0,0137	FS
30	9	5	19	0,0146	TA
30	9	5	21	0,1426	TA
30	9	5	22	0,0284	TA
30	9	5	25	0,0122	FS
30	9	15	4	10,7337	FS-PIS
30	9	16	1	11,5512	OV
30	9	16	3	7,0795	FS

MEMORIA

30	9	16	6	0,0229	FS
30	9	16	7	0,0213	FS
30	9	17	2	1,8755	FS
30	9	13	1	0,9502	TA
30	9	29	4	0,1551	TA
30	7	334	1	0,1697	OV
30	7	334	3	0,2151	FS
30	7	279	1	0,6147	FS
30	7	280	1	0,3323	OV
30	7	280	3	0,1161	FS
30	7	280	4	0,044	FS
30	7	290	1	0,157	OV
30	7	290	2	0,4038	OV
30	7	217	1	0,2024	OV
30	7	107	1	0,5135	OV
30	7	468	1	0,0112	OV
30	7	468	2	0,4691	OV
30	7	178	1	2,089	OV
30	7	241	4	1,0203	OV
30	7	241	5	0,3628	TA
30	7	242	1	0,2698	FS
30	7	242	2	0,0075	OV
30	7	242	3	0,0141	OV
30	7	242	4	0,0083	OV
30	7	264	1	0,5319	OV
30	7	264	2	0,0748	FY-OV
30	7	264	4	0,1744	TA
30	7	264	5	0,0695	TA
30	7	325	1	0,6879	OV
30	7	432	1	1,542	OV
30	7	222	2	0,4851	TA
30	7	222	3	0,9522	OV
30	7	322	1	0,3115	OV
30	7	358	1	0,0757	OV
30	7	370	2	0,965	OV
30	7	443	2	0,3935	OV
30	7	456	2	0,0606	OV
30	7	456	3	0,0126	OV
30	7	289	1	0,0242	OV
30	7	289	2	0,0211	OV

MEMORIA

30	7	289	3	0,2392	OV
30	7	289	5	0,0266	OV
44	23	26	1	1,1035	TA
44	23	26	3	1,4606	FS
30	7	353	2	0,6979	FS
30	7	353	4	0,0402	OV
30	7	353	6	0,0331	OV
30	7	353	8	0,5836	FS
30	7	288	2	0,1863	TA
30	7	288	3	0,1696	OV
30	7	288	4	0,2631	OV
30	7	288	7	0,6586	OV
30	7	434	1	0,0366	OV
30	7	215	1	0,1948	OV
30	28	132	1	0,2137	OV
30	28	146	1	0,2992	OV
30	28	146	3	0,0264	OV
30	7	183	1	0,6311	OV
30	7	183	4	0,0765	OV
30	7	184	4	0,1401	OV
30	7	184	5	0,1447	OV
30	10	19	1	3,4126	FS
30	10	22	4	27,1807	FS
30	10	22	11	0,0756	FS
30	10	31	2	1,2041	FS
30	10	35	1	17,2338	FS
30	7	367	3	0,8258	OV
30	7	237	4	0,2182	OV
30	7	239	1	0,4029	OV
30	7	240	1	0,3018	OV
30	7	450	1	0,1111	OV
30	7	451	1	0,1066	OV
30	7	238	1	0,2342	OV
30	7	172	14	0,0226	OV
30	7	172	15	0,2958	OV
30	7	172	16	0,085	OV
30	7	269	1	0,5617	OV
30	7	269	3	0,0256	OV
30	28	55	1	0,0247	OV
30	7	103	1	0,1814	FS

MEMORIA

30	7	103	4	0,1004	TA
30	7	103	5	0,0287	FS
30	7	496	4	0,3616	OV
30	7	496	10	0,0073	OV
30	7	496	13	0,3445	FS
30	7	496	14	0,2628	FS
30	7	24	1	0,4817	VI
30	7	32	1	0,0688	OV
30	7	32	3	0,0107	TA
30	7	337	1	0,0412	OV
30	7	338	1	0,6193	OV
30	7	271	2	0,4381	FS
30	7	336	1	0,1024	OV
30	28	187	1	0,2521	OV
30	28	187	3	0,2763	FS
30	28	187	4	0,2212	OV
30	7	328	1	0,173	FS
30	7	327	1	0,8618	FS
30	7	28	5	0,1937	FS
30	7	28	8	0,8528	OV
30	7	28	9	0,0184	FS
30	7	28	11	0,0409	FS
30	7	28	13	0,084	FS
30	7	118	1	5,0819	FS
30	7	118	4	0,0622	FS
30	7	118	5	0,0842	FS
30	7	119	1	0,0534	TA
30	7	119	2	0,1564	FS
30	7	120	1	1,6209	OV
30	7	186	7	0,1857	TA
30	7	186	14	3,8821	FS
30	7	186	16	0,0576	FS
30	7	186	17	0,0487	FS
30	7	186	18	0,0286	FS
30	7	186	19	0,0163	FS
30	7	186	20	0,0961	FS
30	7	203	3 (48%)	0,2085	FS
30	7	209	1	0,3656	OV
30	7	30	4	1,2678	OV
30	7	31	1	0,2133	OV

MEMORIA

30	7	25	4	0,6487	OV
30	7	25	9	0,0682	FS
30	7	27	3	1,2342	FS
30	7	27	4	0,113	FS
30	10	1	3	6,4415	FS
30	10	2	5	23,1667	FS
30	10	2	10	0,1225	FS
30	10	2	16	0,0436	FS
30	10	2	19	1,1034	FS
30	10	17	3	0,7713	FS
30	10	17	7	4,071	FS
30	10	18	1	0,3188	FS
30	10	18	2	0,0863	FS
30	10	18	3	0,4607	FS
30	10	18	6	0,3892	FS
30	10	18	8	0,8037	FS
30	10	18	9	0,1223	FS
30	10	18	12	0,0324	FS
30	10	18	13	0,0142	FS
30	10	21	4	0,7121	FS
30	10	31	5	0,4862	FS
30	6	43	4	10,6218	FS
30	7	1	2	6,2985	FS
30	7	94	1	0,5709	FS
30	7	94	3	9,7356	FS
30	7	94	5	0,018	FS
30	7	94	6	0,0585	FS
30	7	94	8	0,0124	FS
30	7	94	15	7,9369	FS
30	7	94	20	0,0423	FS
30	7	94	23	0,1053	FS
44	25	1	17	10,9002	VI
44	25	1	21	2,211	VI
44	25	1	31	3,9853	FS
44	26	1	4	8,3402	VI
44	26	1	12	0,5901	OV
44	23	47	3	7,6904	FS
44	23	49	14	4,3873	FS
44	23	49	26	6,2166	FS
44	23	49	38	0,2645	FS

MEMORIA

30	28	136	9	0,8076	OV
30	7	117	4	1,3115	FS
30	7	373	2	0,6894	OV
30	11	5	13	13,7243	FS
30	11	5	31	1,2438	OV
30	11	5	34	0,1328	FS
30	11	5	41	0,0541	OV
30	11	5	44	0,0233	FS
30	10	6	1	0,654	FS
30	10	7	10	7,4699	FS
30	10	37	1	1,9815	FS
30	11	46	2	1,1128	FS
30	11	3	6	4,5473	FS
30	11	3	14	4,4365	FS
30	11	3	20	0,3179	FS
30	10	8	2	1,2986	FS
30	10	8	3	0,0092	FS
30	10	8	8	0,4906	FS
30	10	8	9	0,03	FS
30	10	8	10	0,02	FS

Siendo FS (Frutos secos), OV (Olivar), VI (Viña) y TA (Tierras arables) los cultivos de estas parcelas, con una superficie total de 556,94 ha.

1.5. Objeto y dimensión del proyecto

Las obras proyectadas para la transformación en regadío de la SAT “Derramadero Campillo” pueden resumirse en las siguientes actuaciones:

Actuación 1: Instalación de un embalse, el cual ha sido diseñado para almacenar las máximas necesidades de agua en la temporada de riegos, siendo este caso junio, manteniendo capacidad suficiente para asegurar agua para nueve días en caso de averías. Por todo lo anterior, se decide proyectar un embalse con una capacidad máxima de 152.433,67 m³. Teniendo en cuenta los resguardos de seguridad, el superior contra el oleaje y el inferior por impedir el funcionamiento de las bombas en seco, la capacidad útil en régimen de funcionamiento normal sería de unos 130.679,80 m³.

MEMORIA

Actuación 2: Instalación de equipos de bombeo en los dos sondeos ya existentes, estos son los denominados sondeos 1 y 3, los cuales se va a proyectar un equipo de extracción de bomba sumergible para un caudal de 50 l/s y una potencia nominal de 70 CV y un caudal de 100 l/s y potencia nominal de 396 CV respectivamente.

Actuación 3: Instalación de equipos de rebombeo para suministrar la presión necesaria al agua de riego a las parcelas objeto de este proyecto, por tanto se instalan 4 equipos de rebombeo en diferentes puntos llamándose EB1, EB2 EB3 y EB4, los cuales se pueden observar en el Documento nº 4: Planos.

Actuación 4: Instalación de PSF para suministrar energía a cada equipo de extracción e impulsión independientemente, por tanto se realizan 6 parques solares fotovoltaicos repartidos de la siguiente forma: 408.240 Wp para el Pozo 1, 583.200 Wp para el pozo 3, 145.800 Wp para EB1, 72.900 Wp para EB2, 72.900 Wp para EB3 y 89.100 Wp para EB4. Todos ellos con módulos solares de 540 Wp. Los parques solares del pozo 1 y 3 se conectarán en media tensión al embarrado y dos centros de transformación para un autoconsumo sin vertido a red, para suministrar energía a las dos bombas independientemente.

La actuación incluye los paneles solares propiamente dichos, estructura solar fija para el anclaje de los mismos, estación inversora (inversor + centro de transformación), automatismo para adaptar el consumo a la energía producida y las instalaciones eléctricas necesarias para la conexión de estos elementos, así como los sistemas complementarios de medida, control y protección de la instalación completa.

Actuación 5: Red hidráulica para la extracción de agua desde los dos sondeos hasta el embalse, y la red de tuberías para las 556,94 ha de las parcelas que se van a transformar en regadío, estas tuberías de PVC-O y PVC presentan unos diámetros entre 63 y 630 mm y un timbraje entre 1,0 y 2,5 MPa, siendo la longitud total a ejecutar de 39.557,72 m. Junto a la red de tuberías se proyectan distintos elementos hidráulicos que garantizarán el correcto funcionamiento del sistema, entre los que se encuentran las válvulas y las ventosas, el sistema de filtrado de anillas automático de alta capacidad de retención de sólidos y los hidrantes y tomas de las parcelas.

Actuación 6: Automatización de los equipos, donde se pretende conseguir un control de los hidrantes de la SAT que al funciona por vía radio, no presenta problemas de inherentes al cable. Las principales características del sistema de que desea implantar son el Software de control centralizado y multiusuario que permita el control en tiempo real de todos los elementos hidráulicos y el sistema de comunicación de radio UHF de gran fiabilidad y extra bajo consumo.

En el Documento nº4: Planos, se puede consultar de manera resumida la situación y detalles de las actuaciones resumidas anteriormente en la SAT “Derramadero Campillo”.

A continuación, se describe el alcance del proyecto, para lo que se detallan las tareas que implican cada actuación durante la fase de construcción:

1) Actuación 1: Embalse

- Despeje y desbroce del terreno en 6.237,8 m³;
- Excavación en desmonte en 26.363,15 m³;
- Construcción de terraplén en 26.363,15 m³;
- Perfilado y refinado de talud, fondo y camino de coronación en 28.604,58 m²;
- Lámina impermeabilizable de P.E.A.D. y geotextil de filamento continuo en 28.866,44 m²;
- Tubería de P.E.A.D. de 500 m para desagüe de 60 m;
- Construcción de 1.486,44 m de vallado en la parcela del embalse y en la coronación de este;
- Vegetación perimetral de 4.071,1 m²

2) Actuación 2: Instalación equipos de bombeo de extracción

- Instalación de 1 Grupo electrobomba sumergible de extracción de 396 CV para el pozo 3 con una columna de acero DN 250 de 110 m, carretes, válvulas de

MEMORIA

retención, ventosa y cuello de cisne de hierro hasta ampliación en PVC de 355 mm para subir al embalse;

- Instalación de 1 Grupo electrobomba sumergible de extracción de 270 CV para el pozo 1 con una columna de acero DN 250 de 160 m , carretes, válvulas de retención, ventosa y cuello de cisne de hierro hasta ampliación en PVC de 250 mm para subir al embalse;

3) Actuación 3: Instalación equipos de bombeo de impulsión

- Instalación de 1 grupo electrobomba de impulsión de 102 CV dentro de una caseta prefabricada, con carrete de adaptación a las tuberías para entrada e impulsión;
- Instalación de 1 grupo electrobomba de impulsión de 61 CV dentro de una caseta prefabricada, con carrete de adaptación a las tuberías para entrada e impulsión;
- Instalación de 2 grupos electrobombas de impulsión de 50 CV dentro de una caseta prefabricada, con carrete de adaptación a las tuberías para entrada e impulsión;

4) Actuación 4: Instalación de 6 parques solares e instalación eléctrica

- Desbroce del terreno de 1,9 ha;
- Ejecución de zanj as de 372,97 m³ de los 6 parques solares y ejecución de las zanj as desde cada PSF hasta su bomba correspondiente;
- Montaje de tubo curvable, instalación de cable cinta de señalización y tapado;
- Instalación de 2.541 paneles fotovoltaicos de 540 Wp y 143 estructuras de mesas soporte;
- Instalación de 7 inversores de 100 kW, 2 sistema antivertido y gestión de energía, 2 filtros senoidales de 440kW, 2 variadores de frecuencia de 315 kW, 6 cuadros de BT y un transformador elevador de 40/1000 V 500kVAs;
- Construcción de 8 casetas prefabricadas de dimensiones 5.300x3.200x2.400 mm;
- Construcción de un vallado perimetral de 1.286,78 m en los 6 parques solares;

MEMORIA

- Instalación de 2 edificios de transformación para 1 transformador de 630 kVas y otro de 400 kVAs, 2 cuadros de BT y puesta a tierra interior y exterior de los edificios de transformación;
- 3 Apoyos metálicos para línea de media tensión con crucetas de bóveda y 4 apoyos de crucera horizontal, circuitos y accesorios eléctricos.
- 1 sistema de control y monitorización;
- Sistema de seguridad y videovigilancia;
- Vegetación perimetral de 6.433,9 m² y reforestación compensatoria de 10.410,5 m²;

5) Actuación 5: Red hidráulica

- Excavación en zanja de 44.809,41 m³ y relleno de cama de arena limpia en 3.283,81 m²;
- Montaje de 39.557,12 m de tuberías de PVC-O y PVC con diámetros entre 63 y 630 mm y un timbraje entre 1,0 y 2,5 MPa;
- Ejecución de 4 hincas para cruzar la tubería por la carretera en 4 tramos;
- Instalación de accesorios hidráulicos como ventosas, válvulas de bola y compuerta, codos, tes y reducciones de diámetros en tuberías, y collarines de fundición para la salida de nipel de las ventosas e hidrantes;
- Instalación de 44 hidrantes con válvula de compuerta, filtro cazapiedras y colectores con salidas a las tomas y ventosa, y 113 tomas con válvula y contador hasta la parcela
- Relleno cubrición de las tuberías en 1.225,62 m³ y tapado y compactación de las zanjas en 42489,53 m³;
- Construcción de edificio del filtrado e instalación de sistema de filtrado de 4 unidades de 8” e instalación de un filtro automático de 3”;

6) Actuación 6: Automatización

- Instalación de unidades remotas de los 44 hidrantes para apertura y cierre de estos y de las tomas por vía radio;

- Instalación de 1 estación meteorológica;

2. UBICACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y OCUPACIONES

2.1. Afecciones

Las afecciones que se plantean a la hora de ejecutar este proyecto son las derivadas del medio ambiente, la afección de una carretera que discurre por la zona de transformación en regadío junto con las ocupaciones producidas por la ejecución de las obras.

En referencia a las afecciones relacionadas con el tema medioambiental, para la ejecución de dicha transformación en regadío de la SAT Derramadero Campillo, se ha iniciado la correspondiente tramitación ambiental, realizando las solicitudes de evaluación de impacto ambiental de proyectos para los PSF de los sondeos, ambas a fecha de 24/04/2023 con número de registro 1541656 y 1541780. Estas solicitudes se aportan anexas a este anejo.

Cabe destacar que existen dos resoluciones anteriores a fecha de 6 de julio de 2017 y 3 de enero de 2018 de la dirección Provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Albacete donde no necesita someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria por estimarse que no tiene efectos significativos en el medio ambiente, siempre que se cumplan las medidas ambientales y de seguimiento que propone el promotor y los requisitos ambientales que se desprenden de los informes de impacto ambiental con número de expediente CHS 1353/1998 (1988IP2681) UGH PC0005 (PRO-AB-17-0775) y expediente CHS INF-411-2010 (PRO-AB-17-0746).

2.1.1. Red Natura 2000

Se realiza una consulta a través de la plataforma INESint de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo rural para ver las zonas de espacios sensibles que puedan afectar por la ejecución del embalse, parques solares fotovoltaicos y trazados de tuberías, hidrantes y parcelas regables.

MEMORIA

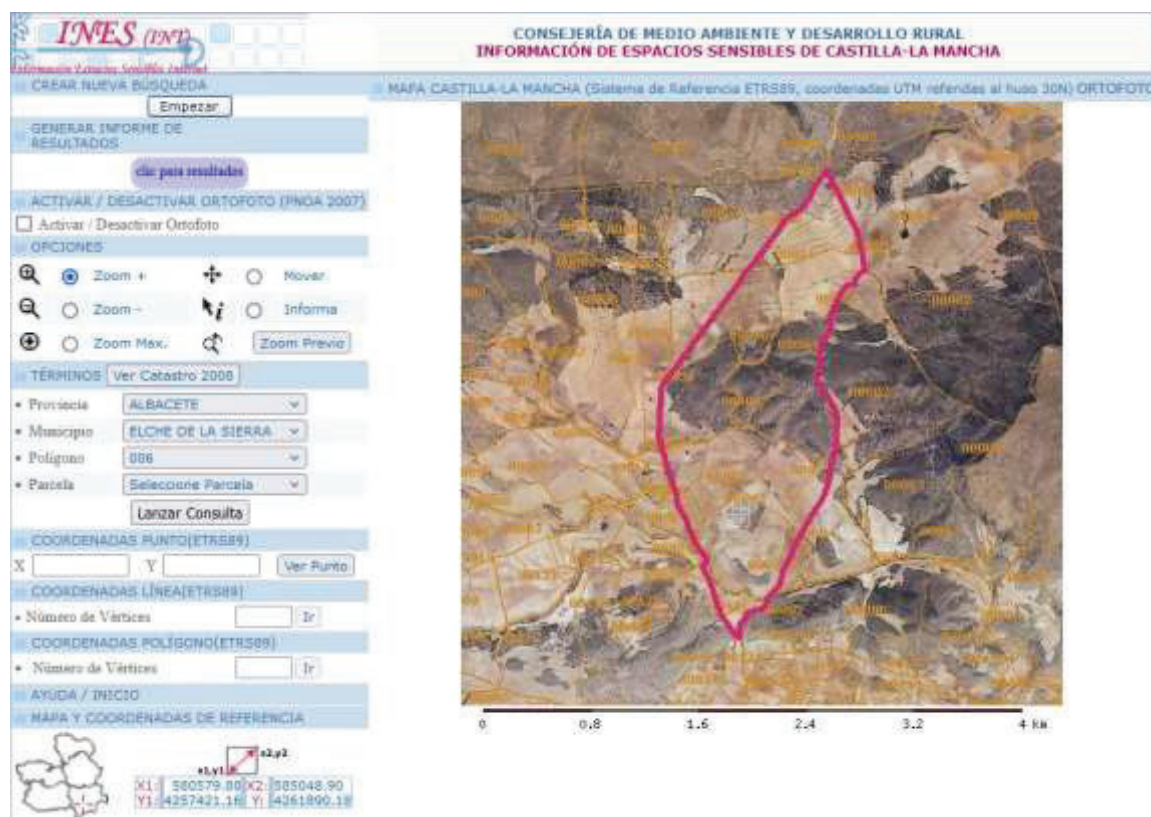


Ilustración 1- Espacios Sensibles polígono 6 de Elche de la Sierra.(Fuente: INESint)

MEMORIA



Ilustración 2- Espacios Sensibles polígono 7 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 3- Espacios Sensibles polígono 8 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 4- Espacios Sensibles polígono 9 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 5- Espacios Sensibles polígono 10 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 6- Espacios Sensibles polígono 11 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 7- Espacios Sensibles polígono 28 de Elche de la Sierra. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 8-Espacios Sensibles polígono 23 de Lietor. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 9-Espacios Sensibles polígono 25 de Liétor. (Fuente: INESint).

MEMORIA



Ilustración 10-Espacios Sensibles polígono 26 de Lietor. (Fuente: INESInt).

Como se puede ver en las figuras anteriores, la zona objeto de proyecto no se encuentra bajo ninguna zona de espacios sensibles. Cabe destacar que el polígono 23 del término municipal de Lietor, donde puede verse en la Figura nº 8, existe una parte con zona ZEPA y LIC, no obstante, no hay ninguna parcela objeto de este proyecto que se encuentre en esa zona.

2.1.2. Carreteras

El trazado de tubería de la zona transformación, presenta varios cruces, concretamente un cruce en la carretera de Elche de la Sierra a Lietor y tres cruces en la carretera CM-412 de Elche de la Sierra dirección Hellín. Estos cruces no suponen una afección en sí mismos, dado que se realizarán en todos ellos hincas y el cruce se realizará por debajo de la carretera, realizando una hinca de 40 metros de longitud, 20 m a cada lado desde centro de carretera, por lo que no será necesario modificar el tránsito de esta.

MEMORIA

Es decir, durante la ejecución de dicho proyecto, se prepararán los caños correspondientes para poder realizar el cruce por debajo de la carretera sin tener que afectar a esta infraestructura durante su ejecución.

Se ha realizado una solicitud a la JCCM, para poder usar la zona de servidumbre (zona de expropiación) de las carreteras CM-3203 y CM-412 para poder colocar la tubería objeto de este proyecto, si el resultado de dicha consulta fuese negativo, tendríamos que mantener una distancia de 8 metros desde el final de la cuneta sin tocar la servidumbre, y de 18 metros a centro de carretera. En cuanto a la ubicación del embalse se ha realizado a una distancia de más de 25 m a centro de carretera por lo que cumple con la normativa vigente.

2.2. Planeamiento urbanístico

Las actuaciones se ubicarán en suelo rustico no urbanizable, según el Plan General de Ordenación Urbana de Elche de la Sierra. No estante, también se encuentran zonas, como es la correspondiente a la zona del embalse, donde se encuentra en suelo rústico no urbanizable protegido cultural y suelo rustico no urbanizable protegido natural.

2.3. Permisos y autorizaciones

Los permisos y autorizaciones previstos son los siguientes:

- Permiso para la ejecución de obras a través de los Ayuntamientos de Elche de la Sierra y Lietor.
- Industria: Al tratarse de una instalación fotovoltaica sin vertido a red, no se requerirán autorizaciones administrativas, únicamente se comunicará el registro de la nueva instalación fotovoltaica, en cuanto a la media tensión y la baja tensión, deberán darse de alta en la Delegación Provincial de Industria de Albacete.

2.4. Clasificación del contratista

Conforme al Apartado 3 del Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

“En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.”

3. NORMATIVA APLICADA

3.1. Producción de energía eléctrica e instalaciones eléctricas.

- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, que eliminó el denominado impuesto al sol.
- Real Decreto 244/2019 de 5 de Abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

MEMORIA

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28 de noviembre de 1997).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Requisitos exigidos por la Cía. Suministradora.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por R.D. de 12 de marzo de 1.954 con las correspondientes modificaciones hasta la fecha.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IIC LAT 01 a 09.
- Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

3.2. Edificaciones

- Ley de ordenación de la Edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.

3.3. Seguridad

- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997. B.O.E. de 17 de enero.
- Reglamento de señalización de seguridad. R.D. 485/1997 de 14 de abril.
- Reglamento de seguridad en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril.
- Reglamento de manipulación manual de cargas. R.D. 487/1997 de 14 de abril.
- Reglamento de exposición a agentes biológicos. R.D. 664/1997 de 12 de mayo.
- Reglamento de exposición a agentes cancerígenos. R.D. 665/1997 de 12 de mayo.
- Reglamento de utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 27 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Excepto en aquéllos artículos que hayan sido derogados).
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Resolución 5 de julio de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se acuerda la publicación de la lista actualizada de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, de aplicación de la

MEMORIA

Directiva 89/392/CEE, sobre máquinas, modificado por Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

- Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- I.T.C. MIE-AEM. 1, 2 y 3.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

3.4. Medioambiente

NORMATIVA AMBIENTAL

- Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modificó la Directiva sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos (Directiva 2011/92/UE).
- Directiva 2011/92/UE: evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOUE-L. nº 26 de 28 de enero de 2012).
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en medio ambiente (DOUE-L. nº 197 de 21 de julio de 2001).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Esta ley se dicta con la finalidad de modificar la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (LEA), para poder completar la incorporación a nuestro ordenamiento de la Directiva 2014/52/UE.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE nº 296 de 11 de diciembre de 2013).
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (BOE nº 236 de 2 de octubre de 2015).

MEMORIA

- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 9/2012, de 29 de noviembre, de Tasas y Precios Públicos de Castilla-La Mancha y otras medidas tributarias (DOCM nº 235 de 1 de diciembre de 2012)

NORMAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

NORMAS DE PROTECCIÓN AL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

- Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Ley 12/2002, de 27 de junio, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (D.O.C.M. núm. 83, de 8 de julio de 2002).
- Resolución de 25 de mayo de 1998, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, por la que se declaran las «zonas sensibles» en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

CONTAMINACION ATMOSFÉRICA

- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 833/75 de 6 de febrero de Contaminación Atmosférica que desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico. (sus

MEMORIA

modificaciones parciales: Real Decreto 1613/1985, por el que se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de Azufre y Partículas; Real decreto 717/1987, referente a la contaminación de nitrógeno (NO₂) y lomo; Real Decreto 547/1979 en el que se modifican niveles de emisión de algunos contaminantes.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCION

- Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha (DOCM núm. 50, de 8 de abril de 2003).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, Ley de Montes
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

4. ANTECEDENTES

4.1. Motivaciones

La SAT “Derramadero Campillo” tiene la necesidad de llevar a cabo este proyecto de transformación en regadío en los términos municipales de Elche de la Sierra y Liétor debido a las siguientes necesidades:

- Obtener un mayor beneficio económico de los cultivos, y con ello el establecimiento de nuevos puestos de trabajo y así **combatir la despoblación** en un lugar donde es un aspecto básico.
- Establecerse un sistema mixto que combine energía solar y energía eléctrica, suponiendo una disminución en el gasto energético además de contribuir a la

sostenibilidad medioambiental, frenando el cambio climático con la utilización de energías renovables, para ello se van a realizar sendos parques solares fotovoltaicos.

Por tanto, con la transformación en regadío de esta SAT, los agricultores conseguirán aumentar el rendimiento de sus cultivos, fijar población activa en la zona, que unido al empleo de energías renovables, se logrará conseguir una mejora de la sostenibilidad ambiental y socio-económica de la zona.

4.2. Estudios previos

4.2.1. Realización de sondeos

En 2015, se ejecutó el sondeo nº1 por la Consejería de Agricultura que fue aforado en 2015 con un caudal de 40 l/s a un nivel dinámico de 116m. Este sondeo fue entregado a la SAT Derramadero Campillo de Elche de la Sierra mediante Resolución de la Dirección Provincial de Albacete de 12 de enero de 2016.

En 2020, se procedió al incremento del rajado en la entubación del sondeo 1. También se incluye la ejecución del sondeo nº3 de este proyecto, en las coordenadas (ETRS89) 582.331, 4.260.008, que fue aforado con 100 l/s y un nivel dinámico de 90m.

4.2.2. Analítica del agua

Se han tomado una muestra de agua de cada uno de los sondeos cuando se hizo el aforo de cada uno. Posteriormente se remitieron al ITAP para que fuesen analizados en su laboratorio. Con los resultados de laboratorio, se puede concluir que el agua es apta para el riego, aunque es un agua muy dura y con cierto riesgo de salinizar los suelos, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular las dosis de riego e incrementarla para efectuar cierto lavado de sales.

4.2.3. Topografía y cartografía

Con la finalidad de tener mayor conocimiento sobre la zona, se han empleado datos cartográficos y topográficos de la zona como método de apoyo para la elaboración de este proyecto. Por tanto, se describen y justifican los trabajos topográficos realizados para la

MEMORIA

obtención de la topografía de detalle, necesaria para la correcta ubicación del embalse que se desea realizar.

Se pueden consultar en el Documento nº4: Planos los perfiles transversales y longitudinales realizados donde indica el trazado del terreno donde se va a ubicar el embalse. Estos planos son los comprendidos del Plano 03 al Plano 05 adjuntos en este proyecto.

4.2.4. Declaración de interés general

La Ley 62/2003, de 30 de diciembre (BOE de 31/12/2003, núm 313), en su artículo 111, declara de interés general las obras de transformación en regadío en el Alta Cabecera del Segura en los municipios de Elche de la Sierra, Férrez, Liétor, Letur, Socovos y otros.

En base a lo dispuesto en artículo 26 de la Ley 4/2004, de 18 de mayo de 2004 de la Explotación Agraria y del Desarrollo Rural en Castilla-La Mancha y teniendo en cuenta el Acuerdo de Solicitud de obras de la “S.A.T Derramadero-Campillo”, las obras incluidas en este proyecto se clasifican como obras de **Interés Agrícola General**.

5. BASES DEL PROYECTO

5.1. Directrices del proyecto

5.1.1. Finalidad perseguida

El objetivo principal de las actuaciones orientadas a la transformación en regadío de la SAT Derramadero Campillo, es obtener un mayor beneficio económico de los cultivos de esta zona.

MEMORIA

Por ello, con las actuaciones de transformación en regadío se conseguirá mejorar la competitividad en el sector agrario y contribuir al Desarrollo Rural, en base a los siguientes efectos:

- Aumento de la producción agrícola, lo que permitirá mejorar la renta de las explotaciones. Ese incremento tiene su fundamento en la optimización del uso de agua.
- Reducción de los costes energéticos, al dejar de utilizar parte de la energía procedente de la red eléctrica por energía renovable obtenida de dos parques solares fotovoltaicos.
- Aumento del valor añadido de los cultivos, ya que se mejorará la rentabilidad de las explotaciones, debido a la escasez de precipitaciones actualmente.
- Incrementando la demanda de mano de obra y mejorando las condiciones de trabajo de los agricultores, lo que sin duda afecta positivamente al empleo y facilita el relevo generacional, lo que supone una garantía para la fijación de la población en el medio rural.
- Además, el municipio afectado por las actuaciones de transformación en regadío así como instalación de un parque solar fotovoltaico, al igual que gran parte del territorio de Castilla La Mancha, han sufrido un éxodo de población importante a partir de la década de los cincuenta, reduciéndose la población más del 50%, surgiendo la necesidad de realizar actuaciones para reactivar y mejorar el desarrollo económico.

En definitiva, con el presente proyecto se contribuirá a una gestión racional del uso del agua y del consumo energético, disminuyendo pérdidas innecesarias de agua que puedan poner en peligro el rendimiento de los cultivos junto con un importante ahorro económico y energético derivado del empleo de energías renovables, mejorando la economía de los regantes en beneficio de un desarrollo mayor de la zona rural afectada por la modernización y compaginando el papel del regadío junto a otras actuaciones posibles, de cara a la conservación y el mantenimiento del equilibrio territorial del medio rural como un entorno de gran valor natural, social y cultural, promoviendo la aplicación

de buenas prácticas agrarias y el empleo de las tecnologías más avanzadas para evitar la contaminación difusa en aguas superficiales y subterráneas.

Además, forman parte de sus objetivos el desarrollo de la agroindustria asociada a la zona regable, favoreciendo las posibilidades de creación de empleo para jóvenes y mujeres de las zonas rurales.

5.1.2. Condicionantes impuestos por los promotores

El promotor ha establecido una serie de condicionantes que se han considerado para realizar el presente proyecto, tanto para la actuación de transformación de regadío como para la instalación de los parques solares fotovoltaicos.

Los condicionantes relativos a la red hidráulica son los siguientes:

- Todas las instalaciones básicas y red de tuberías principales de la superficie incluida en el perímetro delimitado, se diseñarán para poder regar con un sistema de riego a la demanda.
- La superficie a poner en riego con el caudal disponible, será la correspondiente a aquellas parcelas de propietarios acogidos a la transformación en regadío de la zona de la SAT de Elche de la Sierra denominada “Derramadero Campillo”.
- Las infraestructuras e instalaciones auxiliares necesarias para la transformación en regadío, se ubicarán, a ser posible, cerca de las parcelas previamente propuestas por la Comunidad.
- La inversión y los costes de transformación en regadío, como del mantenimiento y gestión del proceso diseñado, serán lo más bajos posible, quedando garantizados los mínimos de calidad de las instalaciones y su funcionamiento, dentro de las condiciones normalmente establecidos para este tipo de obras.
- La distribución de tuberías será por medio del camino o en la linde de las parcelas del camino según indique el promotor en cada caso.

5.2. Condicionantes del proyecto

5.2.1. Condicionantes internos

A) Climatología

A la hora de emprender cualquier tipo de acción de mejora y desarrollo en la producción agrícola de una determinada zona, sobre todo cuando implica uso y optimización del agua en los cultivos, es necesaria la realización de un estudio climático.

Dicho estudio climático es preciso para caracterizar las condiciones climáticas del entorno por la influencia que éstas ejercen en el crecimiento y desarrollo vegetal, y también para poder establecer las limitaciones y posibilidades de la producción agrícola. También es necesario para conocer las necesidades hídricas de los cultivos que existen en la zona de actuación.

El clima de la comarca es semiárido, con tendencias continentales. Las precipitaciones son entre moderadas y escasas y las temperaturas medias anuales moderadas, destacando el mes de Julio como el más cálido y el de enero como el más frío.

El clima de Elche de la Sierra está condicionado por la altitud y la orientación. El sector oriental, sometido a la influencia mediterránea y protegido por los altos relieves de la acción de las borrascas atlánticas, es más árido.

A.1) Temperaturas

Se trata de una zona con temperaturas media anual de 15,15°C, con grandes oscilaciones tanto diarias como estacionales. El mes más frío es enero, con temperatura media de 1,4°C. El mes más cálido es Julio cuando se alcanzan temperaturas máximas por encima de 40°C.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 34° C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 37 °C.

MEMORIA

El período medio de heladas comprende desde noviembre hasta marzo/abril, siendo muy frecuentes los años en los que se superan 150 días de duración de este período.

Por el régimen térmico se dice que presenta un invierno tipo avena cálido y un verano tipo maíz según la clasificación de Papadakis, que lo cataloga como templado cálido.

A.2) Horas frío y régimen de heladas

El número de horas frío acumuladas en la zona, son más que suficiente para la plena y correcta fructificación de los cultivos presentes en ella.

A.3) Pluviometría

La pluviometría media anual se sitúa sobre 546 mm/año, aunque puede variar $\pm 20\%$ entre años. La precipitación es más abundante en los meses de primavera y otoño que en invierno y verano, siendo abril y septiembre los meses más lluviosos y julio el más escaso.

A.4) Evapotranspiración

La evapotranspiración de referencia ha sido calculada por el método de Penman-Monteith. Estos valores para la campaña de riego (entre los meses abril y septiembre), suponiendo la aplicación de riegos deficitarios controlados (RDC), las necesidades de agua (ETc) de los cultivos a los cuales se quieren abastecer son:

Tabla 3-Necesidades de agua (ETc) de los cultivos (m3/ha), aplicando riego deficitario controlado, para la localidad de Elche de la Sierra. (Fuente: Elaboración propia)

Cultivo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	Total
Almendro			225	600	700	270	213		2.008
Olivo		150	320	370	380	315	201		1.734
Viña		31	139	456	570	265	64		1.525

A.5) Clasificaciones climáticas

Atendiendo a la clasificación agroclimática de Papadakis la zona objeto de transformación presentaría un Clima Mediterráneo Seco, con un tipo de Invierno Avena Fresco, un tipo de Verano Maíz y un régimen térmico Templado cálido (TE).

B) Suelo

La textura del suelo es **franco-limosa**. En general son suelos poco profundos y muy escasos en materia orgánica (no llega al 1%), con porosidad alrededor del 40% y un pH ligeramente ácido, alrededor de 6,5.

C) Agua de riego

Se ha realizado un análisis de agua de cada uno de los sondeos (sondeo 1 y sondeo 3) cuando se hizo el aforo de cada uno. A continuación se muestra un estudio de los parámetros más representativos de la calidad de agua:

Sondeo nº1:

- pH. El valor del agua analizada es de 7,65, este es un valor normal y no creará excesivos problemas.
- Sales disueltas o total de sales solubles. El contenido de sales disueltas es de 384 mg/l, por tanto se clasifica esta agua con riesgo de salinidad medio.
- Conductividad Eléctrica. La calidad de nuestra agua en cuanto a la conductividad se puede considerar como media, ya que la conductividad eléctrica es de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C).
- Relación de adsorción de sodio (RAS). A partir de un RAS de 0,26, se califica el agua como normal sin efecto por la acción degradante del sodio del agua. Según las normas Riverside se califica esta agua con bajo riesgo de sodificación.
- Carbonato sódico residual (CRS): El valor es de -1,4, que según este índice el agua no presenta carbonato sódico residual y por tanto se califica el agua como recomendable o buena.
- Índice de Scott o coeficiente de alcalimétrico: El valor de esta agua es de 48,6 y se califica el agua como tolerable.

MEMORIA

- Dureza: Relacionado con el contenido en calcio y magnesio de las aguas, la dureza del agua es de 34,1 °Franceses, se clasifica esta agua como muy dura. Esta agua suelen tener efectos incrustantes en las tuberías y accesorios y por otro lado son poco recomendables para suelos fuertes y compactos.
- Toxicidad de iones: Se clasifica como un agua no peligrosa.
- Normas Riverside: Se clasifica el agua como C2 S1, agua con riesgo de salinidad medio y bajo peligro de sodificación.
- Normas Wilcox: Se clasifican el agua de excelente a buena.

Sondeo n°3:

- pH. El valor del agua analizada es de 7,85, este es un valor normal y no creará excesivos problemas.
- Sales disueltas o total de sales solubles. El contenido de sales disueltas es de 490 mg/l, por tanto se clasifica esta agua con riesgo de salinidad medio.
- Conductividad Eléctrica. La calidad de nuestra agua en cuanto a la conductividad se puede considerar como media, ya que la conductividad eléctrica es de 720 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C).
- Relación de adsorción de sodio (RAS). A partir de un RAS de 0,64, se califica el agua como normal sin efecto por la acción degradante del sodio del agua. Según las normas Riverside se califica esta agua con bajo riesgo de sodificación.
- Carbonato sódico residual (CRS): El valor es de -2,2, que según este índice el agua no presenta carbonato sódico residual y por tanto se califica el agua como recomendable o buena.
- Índice de Scott o coeficiente de alcalimétrico: El valor de esta agua es de 22,9 y se califica el agua como buena.
- Dureza: Relacionado con el contenido en calcio y magnesio de las aguas, la dureza del agua es de 39,2 °Franceses, se clasifica esta agua como muy dura. Esta agua suelen tener efectos incrustantes en las tuberías y accesorios y por otro lado son poco recomendables para suelos fuertes y compactos.

MEMORIA

- Toxicidad de iones: Se clasifica como un agua no peligrosa.
- Normas Riverside: Se clasifica el agua como C2 S1, agua con riesgo de salinidad medio y bajo peligro de sodificación.
- Normas Wilcox: Se clasifican el agua de excelente a buena.

De la observación de los resultados de laboratorio, se puede concluir que el **agua es apta para el riego**, aunque es un agua muy dura y con cierto riesgo de salinizar los suelos, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular las dosis de riego e incrementarla para efectuar cierto lavado de sales.

5.2.2. Condicionantes externos

A) Mano de obra y alquiler de maquinaria

En cuanto a la maquinaria y mano de obra necesaria para efectuar las obras proyectadas, dada la gran tradición en instalaciones de riego que posee la zona en cuestión, así como otras zonas limítrofes de la provincia de Albacete y Murcia, no supondría dificultad alguna el encontrar técnicos, instaladores y la maquinaria necesaria para efectuar dicha transformación en regadío.

B) Mercado de materias primas y productos

Las materias primas necesarias para el proceso productivo que se proyecta, se podrán obtener con la misma facilidad que las actuales en la cooperativa o empresas y almacenes especializados del municipio, o de núcleos limítrofes importantes que viven en gran medida del sector agrario, y en los cuales existen empresas que pueden poner a su disposición cualquier tipo de materia prima.

Por otra parte, los productos obtenidos de la agricultura, no recorrerán grandes distancias para poderse vender perfectamente, como en la actualidad, a cooperativas o empresas privadas, próximas a la explotación.

5.3. Directrices del proyecto

5.3.1. Tipología de las explotaciones agrícolas. Cultivo, rentabilidad actual y posible evolución sin proyecto

Actualmente predominan los cultivos leñosos en secano, siendo los predominantes almendro, olivo y viña, por tanto, el sistema de riego a utilizar va a ser localizado.

La rentabilidad actual de estas parcelas actualmente es baja, por tanto, es necesaria la realización de este proyecto para obtener un mayor beneficio económico de las mismas.

El número de socios, los cuales se van a beneficiar de este proyecto son 92, y el número de hectáreas a abastecer es de 556,94 ha.

5.3.2. Comunicaciones

Los municipios pertenecientes a las zonas de actuación de este proyecto se encuentran en una situación favorable en cuanto a comunicaciones por carretera en relación a grandes núcleos urbanos como Albacete, Murcia o Madrid.

Como se puede observar en el Plano 00 Situación y emplazamiento y la transformación en regadío, presenta una considerable red de caminos hasta al acceso de las diferentes parcelas agrícolas, siendo

Desde el Levante: desde Murcia y Alicante se accede a la población a través de la autovía A-30 hasta Hellín (salida Hellín Sur) e incorporándose a la CM-412 durante 34 kilómetros. Desde Valencia tomar la CM-412 en Almansa, llegar hasta Hellín y posteriormente a Elche de la Sierra.

Desde el centro: desde Madrid y Albacete se puede llegar a Elche de la Sierra por Hellín (autovía A-30).

Desde Andalucía: un itinerario interesante sería transcurrir por la N-322 que une Úbeda con Albacete hasta la salida de La Puerta de Segura y Siles. Ya en Siles se accede a la provincia de Albacete por Riópar donde se puede incorporar a la CM-412, para llegar, atravesando el municipio de Molinicos, a Elche de la Sierra después de 37 kilómetros.

5.3.3. Fisiografía y relieve

El medio físico donde se encuentra Elche de la Sierra constituye un importante sector de las montañas prebéticas más septentrionales. El terreno es accidentado. Destacan las sierras llamadas de Rincones de Viñuelas y Seca, la Peña San Blas, los cerros Ceño y Garzón y la loma Campillos. El municipio está bañado por el río Segura, los arroyos de Elche y Vicorto y los barrancos del Infierno y Cobos. Las fuentes principales son La Poza, Balsa del Pilar, Alamillo, Hilario y Vicorto. La sierra pertenece al conjunto de las Cordilleras Béticas, que son, con los Pirineos, las representantes ibéricas de las cordilleras formadas durante la orogenia alpina. Su gran interés paisajístico viene determinado, en gran parte, por lo abrupto e inclinado del relieve, configurado por macizos montañosos separados entre sí por profundos valles.

5.3.4. Edafología y geología

- Edafología:

Los suelos que encontramos en esta región son pobres o extremadamente pobres, poco aptos para la agricultura y con una vocación preferentemente forestal y de pastos. Los sustratos sobre los que se asientan son en su mayoría calcáreos. Se encuentran sustratos básicos, calizas y dolomías. En estas zonas encontramos en las partes más bajas olivares y cultivos herbáceos que pueden albergar también zonas de pastos para el ganado, mientras que en las zonas altas dominan los pinares y matorrales.

Los suelos presentes en el municipio de Elche de la Sierra corresponden a Inceptisols y Aridisols.

Los inceptisol son suelos minerales, eluviados, pero no iluviados, por falta de tiempo, por migraciones oblicuas, etc. En general, son suelos poco profundos y muy escasos en materia orgánica (no llega al 1%), presentando una textura franco-limosa, con porosidad alrededor del 40% y un pH ligeramente ácido, alrededor de 6,5. El mantenimiento de la cubierta forestal tiene especial interés en estos suelos, debido que en general son mediocres tierras de cultivo, por su baja capacidad de cambio, aunque la tasa de saturación sea media o incluso alta.

MEMORIA

Los Aridisoles son suelos de climas áridos, que no disponen durante largos periodos de agua suficiente para el crecimiento de cultivos o pasturas prolíficas. En general, este tipo de suelos se caracteriza por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica (epipedón ócrico). Este tipo de suelos son los dominantes en la mayor parte del término municipal de Elche de la Sierra, lo cual está en consonancia con los resultados obtenidos en el apartado de sus características climáticas, es decir, clima semiárido con pocas precipitaciones.

- Geología y geomorfología:

Geológicamente la zona queda primeramente dentro de materiales CUATERNARIOS, en un primer contacto. Para posteriormente tocar el TERCIARIO (MIOCENO SUPERIOR); para acabar penetrando en el JURASICO; primeramente el DOGGER, y finalmente el LÍAS INFERIOR.

Con respecto a la Geología Regional, diremos que nos encontramos en la Zona Prebética, que ocupa el ámbito más septentrional de las cordilleras Béticas.

Desde el punto de vista estratigráfico, dominan los sedimentos marinos más próximos al continente (Fácies de plataforma, neríticas y marino-lagunales). No obstante, existen también representaciones genuinamente continentales (fluviales) y, así mismo, coexisten sedimentos y faunas pelágicas con neríticas en determinadas formaciones.

Desde el punto de vista estructural constituye un cuerpo fundamentalmente autóctono, donde los acortamientos de la cobertura mesozoica se producen generalmente por la sumatoria de cabalgamientos de menor envergadura, o por simple plegamiento de sus materiales.

Geomorfológicamente se trata de tierras montañosas y montañas bajas, con un desnivel de 500 a 1000 metros de altitud, con relieve local excesivo de rápida a muy rápida escorrentía y erosión excesiva, en las pendientes moderadamente escarpadas.

Entre las calizas jurásicas y cretácicas se abren a veces anchos valles aprovechando los afloramientos triásicos de areniscas y margas irisadas, en los cuales se desarrolla plenamente la actividad humana. Se encuentra una abundancia de dolinas, torcas y variedad de lapiazes.

5.3.5. Hidrología e hidrogeología

El sistema fluvial en la zona se integra en la cuenca del río Segura, el cual discurre al Sur de Elche de la Sierra, atravesando en su recorrido unas profundas hoces horadadas en las calizas y dolomías jurásico - cretácicos siendo embalsado en la larga angostura caliza del Cenajo. Este recorrido del río corresponde al tramo medio, recibiendo por su margen derecha al río Taibilla que procede de la Sierra de las Cabras.

Los almacenes potenciales más importantes en función de las características estratigráficas y de fracturación mecánica son principales las potentes dolomías del Dogger en el Prebético Extremo.

5.3.6. Población

Elche de la Sierra cuenta con una extensión de 239,49 km², siendo el número de habitantes de 3553, según los datos publicados por el INE de 2022. La densidad de población es de 18,3 hab/Km². La media de edad de los habitantes de Elche de la Sierra es de 45,97 años

Cuenta con 9 núcleos de población, entre ellos las pedanías de Fuente del Tif, Horno Ciego, Peñarrubia, Vicorto y Villares.

Este municipio se encuentra en extrema despoblación y se estima que la evolución poblacional sea al alza con la realización de este proyecto.

La S.A.T. Derramadero Campillo cuenta actualmente con un alto número de socios, siendo los beneficiados 92.

6. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES DE LAS ACTUACIONES

6.1. Embalse

Para determinar la capacidad del embalse se parte de dos premisas fundamentales:

El embalse debe de tener la capacidad suficiente para mantener asegurada la disposición de agua de riego para nueve días, en caso de averías en el funcionamiento de la bomba sumergida, o algún otro accesorio del equipo de extracción.

MEMORIA

Por otro lado, el coste del m³ de embalse construido presenta una economía de escala, es decir, el coste residual de una unidad de volumen (m³) decrece con la capacidad de embalse del mismo. Además, existen otros elementos constructivos cuyo coste es prácticamente insensible a la capacidad del embalse construido.

Las necesidades medias de la zona objeto de estudio con la alternativa propuesta en dicho mes son 23,90 m³ ha⁻¹ día⁻¹, y para la zona en conjunto, de: 23,90 m³ ha⁻¹ día⁻¹ x 556,94 has = 13.312,30 m³ día⁻¹

Por todo lo anterior, se decide proyectar un embalse con una capacidad máxima de 152.433,67 m³. Teniendo en cuenta los resguardos de seguridad, el superior contra el oleaje y el inferior por impedir el funcionamiento de las bombas en seco, la capacidad útil en régimen de funcionamiento normal sería de unos 130.679,80 m³. A continuación se muestra en una tabla las características principales del embalse:

Tabla 4- Características principales del embalse.

DIMENSIONADO	
SUPERFICIE TOTAL OCUPADA:	31.189,00 m ²
SUPERFICIE BASE MAYOR:	22.536,00 m ²
PERIMETRO BASE MAYOR	631,00 m
SUPERFICIE BASE MENOR:	9.232,00 m ²
PERIMETRO BASE MENOR	441,00 m
CAMINO CORONACIÓN:	5,00 m
TALUD INTERIOR:	2,5/1
TALUD EXTERIOR:	1,6/1
ALTURA BALSA:	9,90 m
ANCHURA DE ANCLAJE	1,00 m
ALTURA DE RESGUARDO:	1,00 m
SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA:	25.885,28
VOLUMEN TOTAL:	152.433,67 m ³
VOLUMEN UTIL A 1,00M:	130.679,80 m ³
DESMONTE/TERRAPLÉN:	58.585,00 m ³

6.2. Instalación equipos de bombeo

En la SAT existen dos sondeos, denominados pozo 1 y pozo 3, será necesario instalar columna de impulsión para las bombas de extracción que se van a instalar. La longitud de las tuberías de extracción vertical para los dos sondeos será constituida por tubos de acero y presentaran las siguientes longitudes:

- Longitud columna sondeo 1: 165 m
- Longitud columna sondeo 3: 110 m

Para el cálculo del grupo de bombeo encargado de extraer el agua de los sondeo e impulsarla hasta el embalse de regulación, se ha tenido en cuenta el nivel dinámico del sondeo, la pérdida de carga en la tubería del sondeo, la pérdida de carga en la tubería desde el pozo al embalse, y el máximo desnivel del terreno hasta la coronación del embalse. Siendo la altura manométrica del que habrá que vencer para la extracción de los sondeos:

- Altura manométrica sondeo 1: 236,02 m.c.a.
- Altura manométrica sondeo 3: 183,18 m.c.a.

La potencia absorbida por el grupo se calcula a través de la altura manométrica y un caudal de 50 l/s para el sondeo 1 y 100 l/s para el sondeo 3, de esta manera, será necesario instalar en el sondeo un equipo de bombeo sumergible a partir de la curva de características dada por la altura manométrica y el caudal, que corresponde con una potencia nominal de:

- Potencia nominal bomba sondeo 1: 270 CV
- Potencia nominal bomba sondeo 2: 396 CV

Por otro lado, se van a instalar 4 equipos de impulsión que serán necesarios donde la presión no es suficiente para regar las parcelas de la SAT. Conociendo la presión necearía en cabecera y el caudal de díselo de la red correspondiente a toda la superficie de riego, la cual es:

- EB1: Caudal de 70 l/s a una altura manométrica de 50 m

MEMORIA

- EB2: Caudal de 60 l/s a una altura manométrica de 35 m
- EB3: Caudal de 50 l/s a una altura manométrica de 40 m
- EB4: Caudal de 60 l/s a una altura manométrica de 45 m

Con los datos anteriores descritos, la potencia absorbida por los grupos de bombeos son:

- Potencia EB1: 75 kW
- Potencia EB2: 37 kW
- Potencia EB3: 37 kW
- Potencia EB4: 45 kW

6.3. Instalación fotovoltaica

Se trata de seis Parques solares fotovoltaicos de autoconsumo sin vertido a red para cada equipo de bombeo, están compuestos por:

- PSF pozo 1: 756 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 408.240 Wp
- PSF pozo 3: 1.080 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 583.200 Wp
- PSF EB1: 270 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 145.800 Wp
- PSF EB2: 135 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 72.900 Wp
- PSF EB3: 135 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 72.900 Wp
- PSF EB4: 165 módulos fotovoltaicos de 540 Wp, esta instalación tendrá 89.100 Wp

Por tanto, este proyecto presenta un total de 1.372.154 Wp para abastecer los 6 equipos de impulsión de este proyecto.

Así, tal y como se puede consultar en el *Anejo IX. Cálculo de la instalación fotovoltaica*, se ha realizado un balance de la energía incidente realizando un estudio de la irradiación global, la temperatura y la velocidad del viento con la finalidad de determinar la línea horizonte la cual mostrará las sombras que pudieran producirse sobre la instalación y con ello las distancias mínimas de colocación de las placas solares dentro del PSF.

Una vez determinado el balance de energía incidente y el volumen de extracción para cada uno de los sondeos, se ha realizado el cálculo de la potencia a instalar para el Parque Solar Fotovoltáico.

La metodología empleada ha sido la siguiente:

- Se han realizado diversas simulaciones estudiando el número de módulos instalados y el volumen de agua bombeado por los mismos con la finalidad de obtener la potencia pico necesario para el campo fotovoltaico para cada una de ellas. De dichas simulaciones, la opción elegida es la que permita extraer el máximo volumen de agua que pueda cubrir las necesidades de la SAT. En este caso el máximo, se realiza para cada equipo de bombeo.
- Obtenida la potencia se ha realizado un análisis del porcentaje de energía por meses suministrado por el campo fotovoltaico.
- A partir de los datos obtenidos en la simulación de volumen de agua y a partir de necesidades de volumen de agua consumido por la SAT se realiza un análisis para averiguar si se pueden cubrir las necesidades.

Los principales elementos que componen la instalación fotovoltaica son los siguientes:

- **Paneles fotovoltaicos:** Los módulos propuestos para este proyecto son de 540 Wp, constituidos por 72 células cuadradas fotovoltaicas de silicio policristalino

MEMORIA

del tipo 5BB de 158,75 x 158,75 mm (6 x 6 pulgadas) de alta eficiencia, capaces de producir energía con niveles muy bajo de radiación solar.

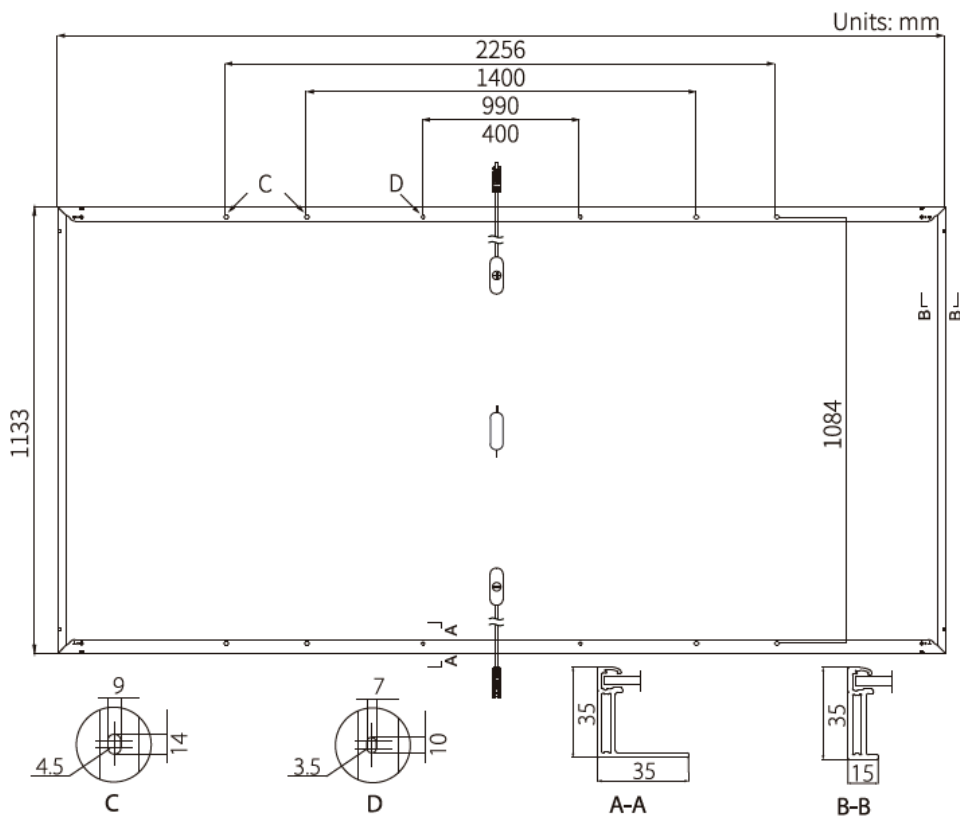


Ilustración 11- Esquema detalle módulo solar fotovoltaico 540 Wp

Según los cálculos mostrados en el *Anejo IX. Cálculo de la instalación fotovoltaica*, se ha decidido que los String serán de 18 módulos para los PSF del sondeo 1 y 3, y de 15 módulos para los PSF de los cuatro equipos de impulsión.

- **Estructura soporte:** Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras soporte, construidas de acero galvanizado y dimensionadas adecuadamente para soportar, además del peso de los módulos, un viento de 100 km/h. Se trata de una inclinación de 20°, construidas en acero galvanizado. Son estructuras fijas biposte las cuales van hincadas directamente en el terreno sin necesidad de realizar obra civil.

La estructura se compone de tres elementos fundamentales:

MEMORIA

- Los pórticos triangulados, formados por cuatro uniones: un anclaje al suelo, dos nudos articulados entre barras y una unión rígida.
- Las correas de sujeción, las cuales sujetan los módulos de paneles, trasladando la carga de estos a la viga inclinada de cada pórtico.
- Los tornillos fundamento.



Ilustración 12- Detalle de las estructuras soporte de módulos fotovoltaicos. (Fuente: Elaboración propia).

- **Cableado y protecciones:** El cableado empleado para la instalación de la planta solar fotovoltaica es el siguiente:
 - Cableado para corriente continua: Las dos plantas fotovoltaicas, que abastecen a los equipos de bombeo de extracción, están compuestas por un generador fotovoltaico que se conectará en media tensión al embarrado del centro de transformador que también se instale en el PSF del sondeo 1 y otro en el sondeo 3. En las otras cuatro plantas fotovoltaicas para los equipos de impulsión, no se conectarán en media tensión.
Existirán dos tipos de cableado de corriente continua, por un lado las líneas de conexión entre los módulos fotovoltaicos y los inversores, estos con el cuadro de BT, todos ellos de cobre. El cuadro de baja tensión incluirá protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
 - Cableado para corriente alterna: La salida del cuadro de BT del sondeo 3 irá conectada a un transformador elevador de 500 KVA. Por otro lado, los

MEMORIA

cuadros de BT del sondeo 1 y 3, están conectados a un transformador que transformará la tensión de salida del inversor de 0,600 kV a 20 kV, siendo de 630 kVAs el del sondeo 3 y de 400 kVAs del sondeo 1.

La conexión eléctrica entre el cuadro de alterna y el lado de baja del transformador estará formada por conductor tipo blindo-barra de Cu, de sección adecuada a la corriente a transportar, dimensionado por el fabricante de la estación inversora.

Por otro lado tenemos los circuitos de baja tensión que alimentarán a las bombas de los dos sondeos Sondeo 1 y sondeo 3, siendo el cable del sondeo 1 de cobre y el del sondeo 3 de aluminio debido a su mayor longitud. En ambos se instalará un variador de frecuencia y un filtro senoidal, además como se ha mencionado anteriormente se instalará un transformador elevador para el sondeo 3.

- Toma a tierra: Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como de las masas del resto del suministro.

Para la instalación eléctrica en media tensión, se instalarán un total de siete apoyos metálicos de celosía, tres de ellos con crucetas de bóveda y los restantes en cruceta horizontal, para llevar los circuitos LA-56 de aluminio desde las conexiones a los dos transformadores.

- **Inversor solar:** El inversor es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna. Se instalarán siete inversores de 100 kW de potencia nominal. Quedando repartidos de la siguiente manera: tres inversores en el PSF del sondeo 1 y cuatro inversores en el PSF del sondeo 3
- **Variador de frecuencia:** Los variadores de frecuencia permitirán el control de la velocidad rotacional de las bombas. Se trata de variadores de frecuencia regenerativos, donde la tecnología del tradicional puente rectificador semi-

MEMORIA

controlado de tiristores-diodos se sustituye por un puente controlado de IGBT's.

Las características principales de estos variadores son:

- Variador del sondeo 1: potencia nominal de 315 kW e intensidad de 600A
 - Variador del sondeo 1: potencia nominal de 315 kW e intensidad de 600A
 - Variador de EB1: potencia nominal de 75 kW e intensidad de 142A
 - Variador de EB2: potencia nominal de 37 kW e intensidad de 70,5A
 - Variador de EB3: potencia nominal de 37 kW e intensidad de 70,5A
 - Variador de EB4: potencia nominal de 45 kW e intensidad de 88A
- **Filtros senoidales:** Con el fin de conseguir una onda senoidal pura, a la salida del variador de velocidad del sondeo 1 y sondeo 3, se instalará un filtro senoidal ubicado en el edificio prefabricado de hormigón de las siguientes características principales:
 - Tensión 400 Vac
 - Intensidad 1000 Vac
 - Potencia: 440 kW
 - Frecuencia 50 Hz
 - **Transformador elevador de tensión:** Debido a que la tensión de salida de los variadores de frecuencia y de los filtros senoidales es diferente a la tensión en la que trabajan las bombas existentes, se instalará un transformador elevador de tensión con relación 400V/1000V a la salida del filtro senoidal del sondeo 3, ya que presenta una mayor longitud.

El resto de características de los elementos de la instalación fotovoltaicas, las bases de cálculo así como la normativa utilizada aparecen detallados en el *Anejo IX. Cálculo de la instalación fotovoltaica.*, *Anejo XI. Electricidad-Media Tensión* y *Anejo X. Electricidad-Baja Tensión*

6.3.1. Monitorización

El objetivo de la monitorización de la planta solar fotovoltaica es la implantación de un sistema que monitorice los equipos instalados en la planta fotovoltaica (contadores, inversor, cajas de conexión de strings, UPS, RTU), a través de un sistema SCADA.

Mediante el sistema SCADA se almacena y registran los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático la gestión de esta información. El objeto de esta implantación es la detección de defectos en la instalación, medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad y generación de eventos y alarmas.

Los datos recogidos por las aplicaciones son mostrados en una pantalla tipo sinóptico, así como también son almacenados en base de datos con un periodo de registro que se describirá en el apartado correspondiente de este documento. Las alarmas y los informes estarán también disponibles en el SCADA.

Para desarrollar el sistema SCADA es necesario instalar varios dispositivos en la planta, los cuales mostrarán en la pantalla. Esta pantalla deberá mostrar la información relativa a cada equipo: nombre, descripción, dirección IP, puerto, estado y en caso de fallo de comunicación, la fecha de la última conexión con el SCADA.

6.3.2. Sistema antivertido y gestión de la energía

Dentro de la caseta de instalaciones se instalará un armario con un autómata con el fin de ajustar la producción de la planta fotovoltaica del sondeo 1 y 3 al consumo de energía instantáneo en la SAT. Además también servirá como sistema antivertido a la red.

Este sistema estará en constante comunicación con los inversores de la planta fotovoltaica, el equipo de medida de energía y los dos variadores de frecuencia de las bombas, de esta forma se regulará de forma automática la energía inyectada por el inversor y la energía entregada a los variadores de frecuencia, así la energía generada será igual a la consumida y no se verterá energía a la red.

6.4. Red hidráulica

6.4.1. Trazado y cálculo de la red de distribución

Para el trazado de la red de distribución se han seguido los siguientes criterios:

- ❖ Accesibilidad a los distintos puntos del trazado, empleando para ello caminos y en los casos en que no es posible y lindes. En todos los casos, las tuberías de distribución principales, discurren por camino. Por ello, en algunos casos se considera imprescindible acondicionar, ensanchar o refinar alguno de los caminos existentes, de tal forma que pueda discurrir por el margen del mismo una tubería principal, estando, en todo momento, garantizado el acceso o servicio para su mantenimiento.
- ❖ Mínima longitud en el trazado de la red para abastecer a todos los hidrantes, con el fin de reducir al mínimo los costes de inversión.
- ❖ Otra limitación ha sido el número de cruces de los caminos y carretera con las tuberías, evitando esto en la medida de lo posible. Se han realizado con tuberías de PVC-O, con las oportunas protecciones, ya que se trata de una tubería sensible al colapso por presiones externas.
- ❖ Las tuberías se instalarán en zanjas de profundidad y anchura variable, de forma que el borde superior de la misma se encuentre a una profundidad mínima de 0,6 m y máxima de 1,3 m respecto al nivel del terreno. En los puntos singulares de la red principal (cambio de diámetro o dirección, bifurcación, etc.) se colocarán bloques de anclaje de hormigón, con sección y peso suficiente para absorber los esfuerzos producidos.
- ❖ Por último, la forma y contorno de la zona, topografía, y obstáculos del terreno presentes en el área proyectada, han condicionado la distribución final de las tuberías. Las parcelas de monte y superficies rocosas de la zona se ha procurado franquear con tuberías de PVC-O sólo en aquellos casos verdaderamente necesarios.

Aplicando estos criterios se ha establecido una longitud total de la red hidráulica a ejecutar de 39.557,72 m. Dicho trazado se puede consultar en el *Plano 12: Tuberías llenado del embalse* y *Plano 15: Red de riego*

MEMORIA



Ilustración 13- Tubería llenado del embalse. (Fuente: Elaboración propia).



Ilustración 14- Trazado red de riego. (Fuente: Elaboración propia).

6.4.2. Criterios de diseño

El dimensionamiento de la red hidráulica y la elección de los distintos elementos que la componen se ha realizado de acuerdo a distintos factores:

- Condicionantes del promotor y terreno
- Material de las tuberías
- Restricciones de funcionamiento
- Necesidades hídricas

- **Material de las tuberías**

Las tuberías de la red general serán de PVC-O de diámetro de 90 a 630 mm y timbraje de entre 1,25-2 MPa y de PVC de diámetro 63 mm y timbraje de 1,0-2,5 MPa, según las necesidades de cada tramo.

El criterio empleado para determinar los tramos con timbraje de 1 MPa, 1,25 MPa, 1,6 MPa o 2 MPa es el de presión, estableciendo un margen de seguridad de 0,1 MPa en cada uno de los tramos.

MEMORIA

La distribución de las tuberías de diferente timbraje se puede observar en los planos *Plano 16-31: Red hidráulica nueva*.

- Restricciones de funcionamiento y necesidades hídricas**

Tomando como referencia los parámetros climáticos de la zona en estudio, junto con el sistema de riego en parcela, los cultivos existentes y los factores edáficos, en el presente anejo se calcula la definición de los parámetros de riego necesarios para el diseño de las obras de infraestructura proyectadas, siendo las Necesidades de Riego Totales (NTr) las expuestas en la siguiente tabla en el periodo de riego y por cultivo:

Tabla 5-Necesidades totales de agua de riego (m³/ha). (Fuente: Elaboración propia)

Cultivo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	Total
Almendro	-	-	86	542	741	245	83	-	1.698
Olivo	-	-	191	286	385	294	70	-	1.227
Viña	-	-	-	382	597	239	-	-	1.218

Estas necesidades permiten obtener un caudal ficticio continuo necesario para satisfacer estas necesidades, este caudal se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6-Caudal ficticio continuo (l/s ha). (Fuente: Elaboración propia)

Cultivo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Almendro	-	-	0,03	0,21	0,29	0,09	0,03	-
Olivo	-	-	0,07	0,11	0,15	0,11	0,03	-
Viña	-	-	-	0,15	0,23	0,09	-	-

El caudal ficticio continuo (q) del cultivo más desfavorable, en este caso almendro, en el mes de máximas necesidades, julio, es 0,29 l/s ha.

Se ha adoptado como sistema de distribución el tipo a la demanda libre, que es el que ha elegido la SAT. Se distribuye la superficie de riego en una red que parte del embalse y suministra agua por medio de conducciones hasta las parcelas que se pueden observar en los planos.

MEMORIA

La red de distribución que se proyecta sirve para que el usuario pueda organizar el riego en parcela libremente, es decir, un sistema de **riego a la demanda**: los agricultores deciden cuando utilizar el agua, en el periodo de la **Jornada Efectiva de Riego (JER)**, de acuerdo a las necesidades de los cultivos, características del suelo, tamaño de la parcela, condiciones climáticas y exigencias personales.

Por tanto, la red de riego deberá ser capaz de dotar de disponibilidad de agua a todos los agricultores de la zona regable en cualquier momento de la JER, la cual se consideran 16 horas.

El valor mínimo a garantizar en hidrante se fija sobre la base de la presión mínima necesaria para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de riego adoptado, cuyos valores en función de la superficie de la parcela, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7- Requerimiento de presión en la entrada del hidrante. (Fuente: Elaboración propia)

Requerimientos de presión en toma goteo			24,5
Presión mínima funcionamiento emisor (mca)	mca		5
Altura del emisor	m		0
Filtro caza piedras y válvula mariposa hidrante	mca		3,5
Válvula hidráulica volumétrica parcela	mca		2,5
Filtro parcela	mca		2,5
Reserva	mca		4
Error topográfico	m		2
Pérdidas de carga en cabezal de filtrado e inyección fertilizantes			5

El programa de cálculo, además, contabiliza la diferencia de cotas entra el hidrante y el punto más desfavorable de la parcela, de acuerdo al modelo digital del terreno introducido, las pérdidas de carga de la tubería terciaria hasta el punto más desfavorable (mayoradas en un 50%) y las pérdidas de carga entre el hidrante y la toma en parcela.

- **Hidrantes y tomas**

Debido al gran número de parcelas de pequeño tamaño que se encuentran en la zona más colindante a Elche de la Sierra, se ha llegado a la determinación de instalar hidrantes múltiples, es decir, realizar agrupaciones de estas parcelas en un único hidrante. En la zona Norte y Este se instalaran hidrantes individuales.

MEMORIA

De este modo, en el presente proyecto se hablará de hidrantes múltiples o colectivos y de hidrantes individuales de nueva instalación.

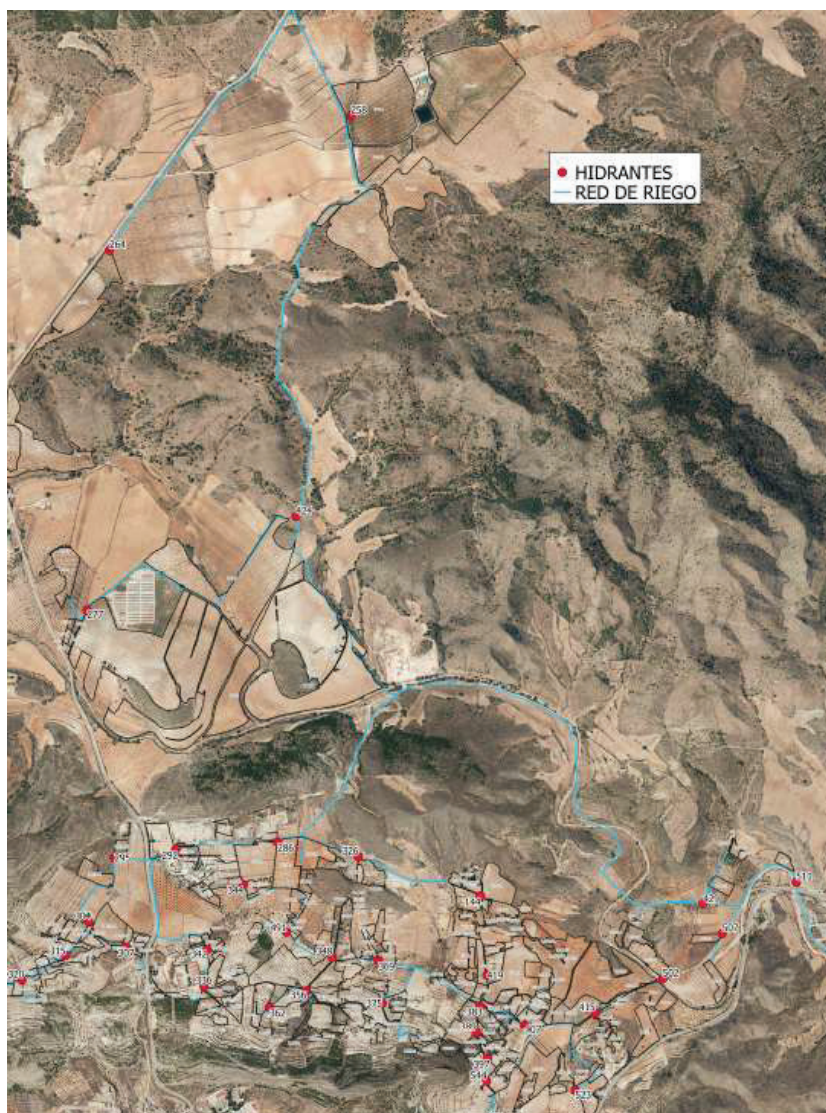


Ilustración 15- Distribución de hidrantes. (Fuente: Elaboración propia)

MEMORIA



Ilustración 16- Distribución de hidrantes. (Fuente: Elaboración propia)

MEMORIA

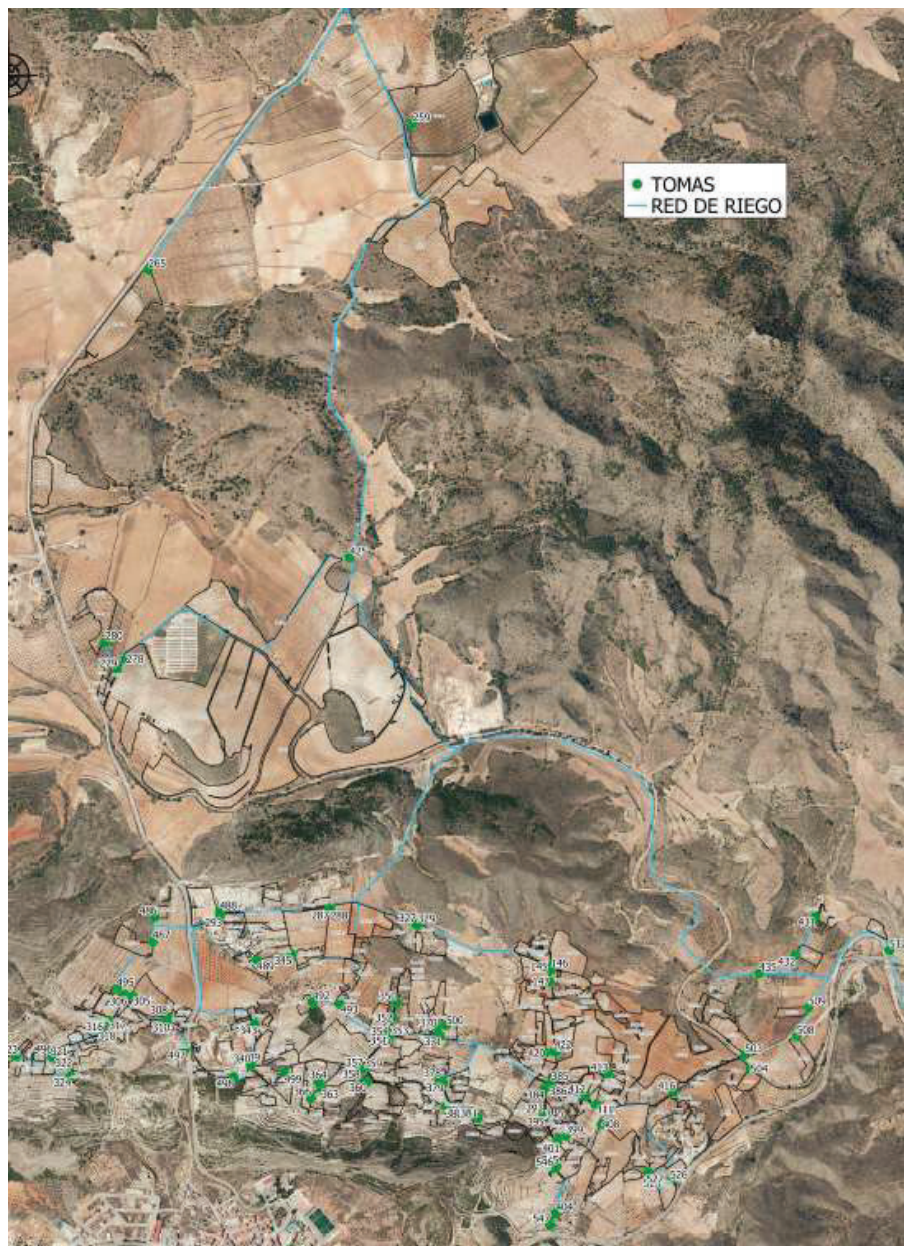


Ilustración 17-Distribución de las tomas. (Fuente: Elaboración propia)

MEMORIA



Ilustración 18- Distribución de las tomas. (Fuente: Elaboración propia)

Como se puede comprobar en las figuras anteriores, la red hidráulica es compuesta por 44 hidrantes y 113 tomas, los cuales están divididos de la siguiente forma:

Tabla 8- Características de los hidrantes múltiples e individuales. (Fuente: Elaboración propia)

TOMAS MÚLTIPLES	HIDRANTES						TOTAL
	1 ½"	2"	3"	4"	6"	8"	
1	2		1	1	3		7
2		8	2	1	3	1	15
3		4	7		2		13
4			4		1		5
5			2			1	3
6			1				1
TOTAL							44

Como se puede ver, solo existen 7 hidrantes individuales, el resto son hidrantes múltiples.

El número de tomas queda dividido de la siguiente manera:

- Toma 1 ½": 57 tomas

MEMORIA

- Toma 2”: 24 tomas
- Toma 3”: 10 tomas
- Toma 4”: 9 tomas
- Toma 4”x 2: 13 tomas

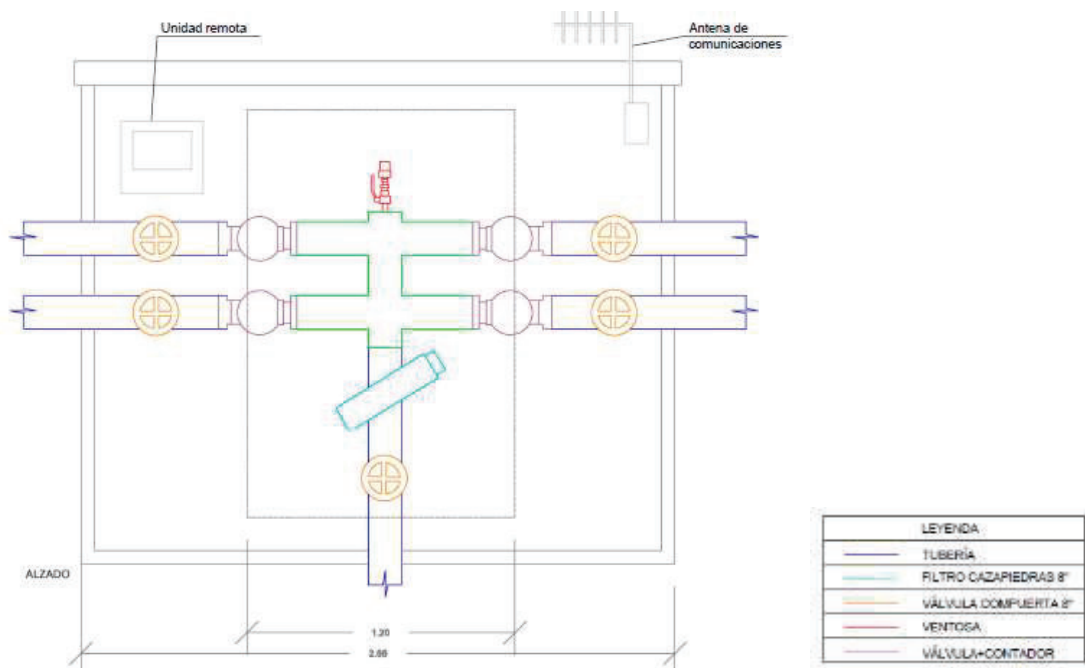


Ilustración 19-Detalle hidrante múltiple. (Fuente: Elaboración propia)

6.4.3. Dotación por parcela e hidrantes.

La dotación de parcela se ha determinado a partir de los siguientes factores:

- Tamaño de la parcela (ha).
- Sistema de riego utilizado (en nuestro caso goteo). Tendremos sistema de riego a demanda.
- Necesidades hídricas.
- Jornada efectiva de riego. Elegiremos una JER de 16 horas, a pesar de que en un principio se trate de un riego a la demanda de 24 horas para el agricultor.
- Número de sectores que tendremos en cada parcela. En este caso los sectores que tendremos dependerán del tamaño de la parcela.

MEMORIA

Con todo ello, se ha calculado el caudal ficticio continuo de 0,29 l/s ha a partir del cual se determina la dotación por parcela, como se ha mencionado anteriormente.

Una vez asignada la dotación por parcela se obtiene la dotación por hidrante, siendo la misma que para la parcela en los hidrantes individuales, mientras que para los hidrantes múltiples es el sumatorio de las dotaciones de las tomas abiertas. Por lo que el tamaño del mismo se obtiene en función de si se trata de un hidrante múltiple o individual.

El criterio seguido para determinar el tamaño de las distintas tomas es mediante el caudal de cada uno de ellos. A continuación se muestran los tamaños de toma asignados en función del intervalo de caudal.

Tabla 9-Tamaño de las tomas en función del caudal. (Fuente: Elaboración propia)

Tipo	Superficie parcela (ha)		Q _{max} válvula		Nº sectores	Tamaño hidrante
	mín	máx	l/s	m3/h		
A	0,00	0,50	2,4	8,8	1	1 1/2"
B	0,50	2,00	4,2	15,0	2	2"
C	2,00	8,00	11,1	40,0	3	3"
D	8,00	20,00	22,2	80,0	4	4"

6.4.4. Dimensionamiento de tuberías

Para el dimensionado de toda la red se utiliza el método basado en la programación lineal. Se ha utilizado el programa SIGOPRAM, desarrollado por Aigües del Segarra Garrigues, S.A. (ASG), que es una aplicación GIS concebida para la ejecución de proyectos y obras de riego colectivas a demanda. Esta aplicación permite diseñar, dimensionar y simular redes hidráulicas a presión, con la ventaja de que todo el proceso se desarrolla en un sistema de información geográfica (entorno GIS), lo que permite aprovechar todas las potencialidades de estos sistemas.

MEMORIA

Esta aplicación está basada en el Programa de Diseño Optimo de Redes Ramificadas (DIOPRAM) realizado por el Grupo de Mecánica de Fluidos de la Universidad Politécnica de Valencia.

Este método, basado en criterios de optimización técnico-económicos, consiste en considerar globalmente todas las líneas de la red, asignándoles diámetros comerciales. La solución óptima económica será aquella que minimice la función objetivo, compuesta por los costes de instalación de la red más los costes de explotación, con restricciones de tipo hidráulico impuestas en los nudos de la red para el correcto funcionamiento de la misma.

Los criterios de dimensionamiento, el proceso y la metodología han sido los siguientes:

1. Se han incorporado las parcelas de riego a la base de datos general de parcelas y se ha procedido a determinar el caudal asignado a cada parcela, así como el diámetro del hidrante y el número de sectores de riego de acuerdo a los criterios descrito en el proyecto.
2. Se han establecido la presión mínima en parcela y en cada uno de los nodos de la red, en función del tamaño de la parcela (mediante una función que determina las pérdidas de carga internas en función de la superficie), del número de sectores de riego y de la topografía de la misma identificando los puntos críticos proporcionado por el MDT incorporado.
3. Mediante programación lineal buscando el óptimo económico, las redes se han dimensionado con el total de las parcelas regadas. Se han establecido unos criterios de velocidad mínima (0,5 m/s) y de velocidad máxima (2,0 m/s).
4. Una vez la nueva red estaba calculada se ha procedido a simular su comportamiento, mediante diversos escenarios de demanda mediante la generación baterías de escenarios aleatorios de apertura de tomas de riego. Se definen el rango de tomas a abrir y el número de escenarios a crear, evaluando un número de escenarios superior a 100.000, con lo cual se comprueban prácticamente todas las situaciones posibles.

MEMORIA

La red de distribución proyectada es una red compuesta por tuberías de PVC-O de diámetro de 90 a 630 mm y timbraje de entre 1,25-2 MPa y de PVC de diámetro 63 mm y timbraje de 1,0-2,5 MPa, según las necesidades de cada tramo, siendo la longitud total a ejecutar de 39.557,72 m. Todo esto se puede ser consultado en el *Plano 16-31: Red de tuberías de la red de riego*. Quedando distribuidos los diámetros de tubería y timbraje en la siguiente tabla:

Tabla 10-Distribución diámetros y timbraje tuberías. (Fuente: Elaboración propia)

Tubería	DN	PN	Longitud
630_(PVCO-25)	630	25	2036,08
630_(PVCO-20)	630	20	3247,82
250_(PVCO-20)	250	20	17,29
200_(PVCO-20)	200	20	627,52
160_(PVCO-20)	160	20	17,21
125_(PVCO-20)	125	20	138,55
110_(PVCO-20)	110	20	110,96
90_(PVCO-20)	90	20	1009,50
630_(PVCO-16)	630	16	2188,67
450_(PVCO-16)	450	16	1545,70
355_(PVCO-16)	355	16	9,67
315_(PVCO-16)	315	16	399,16
250_(PVCO-16)	250	16	2483,31
200_(PVCO-16)	200	16	679,96
160_(PVCO-16)	160	16	897,22
140_(PVCO-16)	140	16	3,84
125_(PVCO-16)	125	16	75,98
110_(PVCO-16)	110	16	627,42
90_(PVCO-16)	90	16	3843,80
63_(PVC-16)	63	16	2557,77
630_(PVCO-12)	630	12	3935,32
450_(PVCO-12)	450	12	760,26
400_(PVCO-12)	400	12	752,51
355_(PVCO-12)	355	12	2643,78
315_(PVCO-12)	315	12	1112,60
250_(PVCO-12)	250	12	2319,73
200_(PVCO-12)	200	12	550,38

MEMORIA

160_(PVCO-12)	160	12	1374,78
140_(PVCO-12)	140	12	879,40
125_(PVCO-12)	125	12	215,04
110_(PVCO-12)	110	12	2077,86
75_(PVC-10)	75	10	4,72
63_(PVC-10)	63	10	413,89

6.4.5. Accesorios

Los accesorios que se instalarán en la red hidráulica general para el correcto funcionamiento de la misma son los siguientes:

- Ventosas. En la red general se instalarán ventosas de triple efecto de 2” para la purga del aire acumulado en las tuberías. Antes de cada ventosa, se instalará una válvula de cierre manual, con el fin de poder realizar el mantenimiento correctamente. Se instalaran ventosas en la salida del embalse y cada equipo de bombeo, por otro lado se instalara una ventosa en cada hidrate y zonas de la red de riego.
- Válvulas de aislamiento. En la red general, coincidiendo con nudos de conexiones, se colocarán válvulas de mariposa con el fin de poder aislar distintos tramos o sectores de la red en caso de avería en las conducciones, sin necesidad de parar toda la instalación.

6.4.6. Sistema de filtrado

El tipo de filtrado propuesto para el presente proyecto es un filtrado de anillas automático de configuración vertical con anillas de alta capacidad de retención de sólidos, el cual dispone de una construcción compacta, que consiste en un cuerpo con varias piezas que permiten varias posibilidades de adaptación, ocupando espacio de montaje muy reducido.

MEMORIA

Una vez efectuado los cálculos del nº de filtros necesarios para el caudal demandado, se instalan un total de **4 cuerpos de filtros de 8”** (6 filtros cada cuerpo), por tanto se instalarán **24 filtros de 8”**.

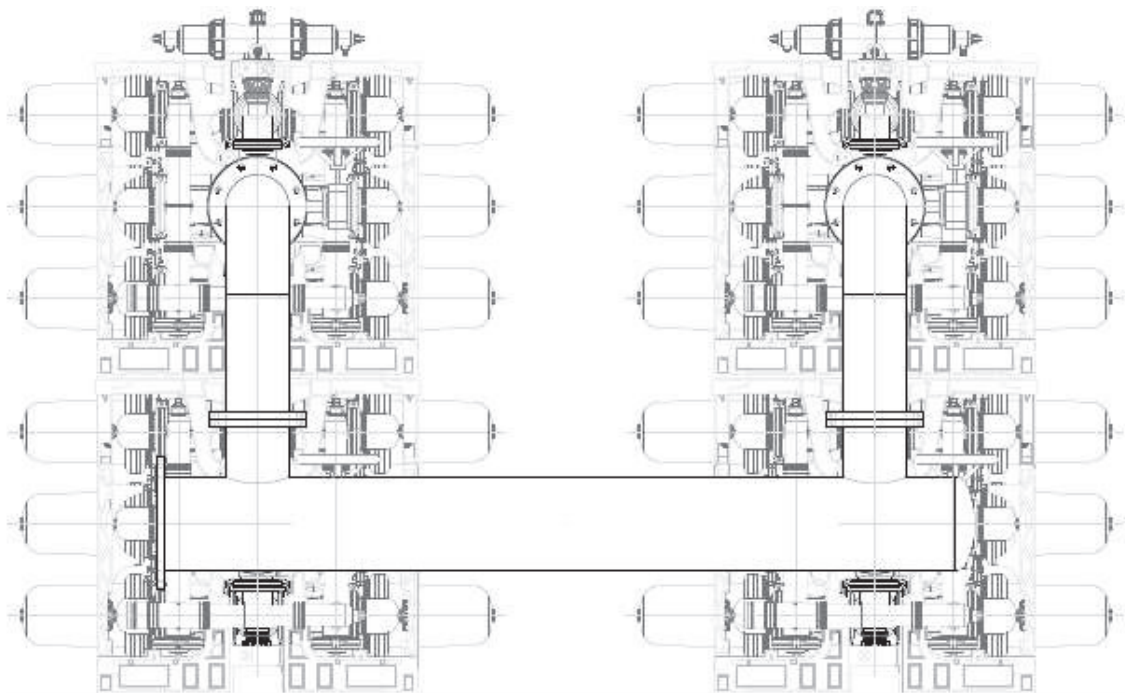


Ilustración 20-Sistema de filtrado.(Fuente: Elaboración propia)

El inicio del ciclo de lavado requiere de una fuente de energía para activar el cuadro de control. Actualmente, no existe una instalación eléctrica que pueda suministrar la energía necesaria para ello. Por lo que se realiza mediante placas solares para poner en funcionamiento el cuadro de control del filtro y poder iniciar el ciclo de lavado.

7. OBRA CIVIL

En el presente epígrafe se muestran los trabajos necesarios para la ejecución del presente proyecto. Los trabajos descritos podrán señalar los resultados de los diseños basados en las condiciones topográficas y la disposición propuesta de los equipos.

7.1. Instalación hidráulica

Los elementos básicos que comprenden los trabajos de la instalación hidráulica corresponden a lo siguiente:

- Excavación y tapado de zanja
- Arquetas de elementos hidráulicos
- Casetas de hidrantes.
- Movimiento de tierras para el embalse
- Caseta de estación de filtrado
- Hincas

• EXCAVACIÓN EN ZANJA

Se proyectan zanjas para la instalación de la tubería de la red hidráulica. Excavación en terreno ligero y roca, con retroexcavadora, medido sobre perfil.

• ARQUETAS PARA ELEMENTOS HIDRÁULICOS

Construcción de arquetas para el alojamiento de las válvulas y ventosas. Arquetas prefabricadas de hormigón.

• CASETAS DE HIDRANTES

Instalación de casetas para el alojamiento de los hidrantes. Casetas de hormigón prefabricadas.

• MOVIMIENTO DE TIERRAS

El proyecto se desarrolla en una parcela con terreno irregular donde es necesario realizar movimiento de tierras. Dicho movimiento de tierras incluye el desbroce la parcela, destoconado y excavación en desmonte.

El desbroce y despeje de la vegetación herbácea se realiza en la primera capa del terreno de entre 10 y 20 cm sobre perfil. El material obtenido de esta capa vegetal se transporta fuera del área de ocupación de la obra.

MEMORIA

La excavación en desmonte se realiza para obtener la nivelación del talud deseado. Este terreno presenta zonas rocosas, por lo que será necesario emplear maquinaria destinada a la excavación en roca.

- **CASETA DE FILTRADO**

La estación de filtrado que se ha calculado para el caudal de riego de la red de tuberías de la comunidad de regantes, es de una envergadura importante, por lo que no se ha podido proyectar la instalación de una caseta prefabricada.

Se ha proyectado una caseta con unas dimensiones de 7 x 10 m, con una cubierta a dos aguas, con una altura de cumbrera de 4,5 m y 3,5m de altura de pilar, con estructura de pórticos metálicos y cerramiento de placas alveolares de hormigón. Todos los cálculos referentes a esta caseta se encuentran en el *Anejo de la caseta de fitado*.

La caseta para filtrado estará ubicada en la parcela 1 del polígono 26, paraje “Bamba” del Término Municipal de Lietor (Albacete).

Las coordenadas geográficas son (ETRS 89):

X UTM: 583.535

Y UTM: 4.260.934

La caseta proyectada tiene las siguientes características:

- Luz de la caseta7 m
- Longitud de la caseta10 m
- Separación entre estructuras transversales..... 5 m
- Inclinación de la cubierta 28,57%
- Altura del pilar 3,5 m
- Altura a cumbrera..... 4,5 m

Elementos constructivos de la caseta

Solera: se llevará a cabo mediante hormigón de fibra sobre encachado de zahorra, con un espesor de 15 cm.

El hormigón utilizado para la cimentación será de clase no inferior a HA-25, mientras que el acero empleado para la armadura será de clase S275 o superior.

MEMORIA

Pilares: serán vigas de tipo IPE 180, para todos los pilares de la caseta.

Vigas metálicas y de atado: Las vigas serán de perfil IPE-120 para todos los dinteles. Sobre estas se colocarán huecos cuadrados de tipo #80x3, para recibir la cubierta de panel sándwich, sujeta a las correas mediante los correspondientes tornillos auto taladrantes con arandela de caucho. En las vigas de cubierta se colocarán rigidizadores cada 2m, es decir cada dos correas, para evitar el pandeo lateral inferior de las vigas de los dinteles.

Arriostramientos: Se colocaran arriostramientos entre los pilares del tipo R12

Correas: Perfiles conformados en frío de acero S235 (Perfiles Z)

Cubierta: el material de cerramiento de la cubierta será de panel sándwich. La fijación de dichos paneles a las correas se llevará a cabo mediante tornillos auto taladrantes con arandela de caucho.

Cerramiento: será de placas alveolares de 15 cm de espesor y dimensiones 5 x 3,5 m y 3,5 x 3,5 m, siendo la altura total del cerramiento de 3,5 m.

Suelo: estará formado por una solera de hormigón de fibra HA-200 de 15 cm de espesor sobre una sub-base de zahorra de 15 cm.

- **HINCA**

El trazado de tubería de la zona transformación, presenta varios cruces, concretamente un cruce en la carretera de Elche de a Sierra a Lietor y tres cruces en la carretera CM-412 de Elche de la Sierra dirección Hellín. Estos cruces no suponen una afección en sí mismos, dado que se realizaran en todos ellos hincas y el cruce se realizará por debajo de la carretera, realizando una hinka de 40 metros de longitud, 20 m a cada lado desde centro de carretera, por lo que no será necesario modificar el tránsito de esta. Es decir, durante la ejecución de dicho proyecto, se prepararán los caños correspondientes para poder realizar el cruce por debajo de la carretera sin tener que afectar a esta infraestructura durante su ejecución.

7.2. Instalación solar fotovoltaica

Los elementos básicos que comprenden los trabajos de la instalación solar fotovoltaica corresponden a lo siguiente:

- Actuaciones previas (desmontaje elementos en la caseta de instalaciones).
- Movimiento de tierras.
- Excavación de zanjas para cables y apoyos de la línea de baja tensión
- Montaje de estructura
- Sistema fotovoltaico
- Urbanización (vallado y elementos de acceso)
- Sistema de vigilancia y alarmas

• ACTUACIONES PREVIAS

Las actuaciones previas al inicio de las obras consisten en el desmontaje de los elementos de la caseta de instalaciones y el acopio de materiales para la obra.

El desmontaje de los elementos de la caseta de instalaciones consiste en la descomposición de los elementos eléctricos, mecánicos y de cualquier otro tipo existentes en la caseta de instalaciones que no sean necesarios para la nueva instalación, ya que actualmente en esta caseta se encuentran dos cuadros.

• MOVIMIENTO DE TIERRAS

El proyecto se desarrolla en una parcela con terreno irregular donde es necesario realizar movimiento de tierras. Dicho movimiento de tierras incluye el desbroce la parcela, destocoado y excavación en desmonte.

El desbroce y despeje de la vegetación herbácea se realiza en la primera capa del terreno de entre 10 y 20 cm sobre perfil. El material obtenido de esta capa vegetal se transporta fuera del área de ocupación de la obra.

El destocoado se realiza para eliminar el tocón de un pino presente en la parcela, tras su tala y eliminación.

La excavación en desmonte se realiza para obtener la nivelación del terreno deseada. Este terreno presenta zonas rocosas, por lo que será necesario emplear maquinaria destinada a la excavación en roca.

- **EXCAVACIÓN EN ZANJA**

Se proyectan zanjas para la instalación del cableado de baja tensión, media tensión, puesta a tierra y sistemas de comunicación. Excavación en terreno con roca, con medios mecánicos especiales hasta 4 m de profundidad.

- **URBANIZACIÓN**

El vallado de la parcela será perimetral a todos los módulos instalados. Este consistirá en la instalación de una valla permeable de 2,0 m de altura con malla de simple torsión en acabado galvanizado con perfiles de diámetro 48/1.2 junto con la instalación de postes. En el vallado se incluirá una puerta abatible de 4x2 m de 2 hojas para acceder a la planta solar.

Entre las instalaciones auxiliares de la planta solar se encuentra un edificio prefabricado de hormigón para las instalaciones de media tensión y otro para las instalaciones de baja tensión

- **SISTEMA DE VIGILANCIA Y ALARMAS**

Con el objetivo de garantizar la seguridad del parque solar fotovoltaico se plantea la instalación de un sistema de vigilancia y alarmas en las inmediaciones del acceso a la planta. La instalación del sistema de alarmas implica la excavación de zanja para el alojamiento de los cables de conexión, así como la excavación de las arquetas de paso.

8. PUESTA EN MARCHA

Una vez realizados todos los trabajos de instalaciones hidráulicas e instalaciones asociadas a la planta solar fotovoltaica, se procederá a la puesta en funcionamiento de

todas las actuaciones, para lo que se realizarán las pruebas pertinentes y su puesta en marcha definitiva.

9. PROGRAMA DE TRABAJOS-PLAN DE OBRA

Para realizar una correcta organización de los trabajos, el establecimiento de prioridades entre unos y otros y aclarar las limitaciones de desarrollo temporal de los mismos para la realización de las obras se ha desarrollado un programa de trabajos y plan de obras.

La organización y plazo de los trabajos a ejecutar se han establecido en función a sus rendimientos, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una valoración de la duración aproximada de las obras.

De este modo, se han tenido en cuenta todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

El periodo máximo para ejecutar y finalizar las obras es de 8 meses siendo la duración para todas las actuaciones, considerando como fecha de inicio finales del mes de enero de 2024.

Puede consultarse en el Anejo XVI. Programación ejecución la duración de las obras para cada una de las actualizaciones.

10. CONTROL DE CALIDAD

Con la finalidad de que la Dirección de Obra pueda controlar que se cumplen las condiciones de calidad exigidas en el Proyecto o en la normativa de aplicación correspondiente se realiza un control de calidad definiendo los diferentes ensayos y pruebas que deben de realizarse durante la ejecución de las obras del presente proyecto.

MEMORIA

Así, se plantea una metodología a seguir para el plan de ensayos y comprobaciones que se realizarán en cada una de las unidades sometidas a control, siendo estas las siguientes:

- Zona de riego: Excavaciones y rellenos de zanjas para la red hidráulica, red de tuberías, instalaciones de la red hidráulica, elementos complementarios de la red hidráulica y embalse.
- Planta solar fotovoltaica: Excavaciones y rellenos de zanjas PSF, elementos fotovoltaicos y eléctricos, y elementos estructurales.

Los ensayos realizados para cada uno de los elementos sometidos a control, estarán regidos por su propia normativa en la que se especifica el tipo de ensayo a realizar, así como los criterios de aceptación o rechazo para cada uno de ellos y la frecuencia mínima de ensayos.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el presente proyecto se redactado un Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras y en las instalaciones. Todo ello se sitúa en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Las disposiciones mínimas para aplicación de los principios de acción preventiva son las siguientes:

- A. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- B. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías ozonas de desplazamiento o circulación
- C. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares

MEMORIA

- D. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y disposiciones necesarias para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores
- E. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales
- F. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros
- G. La adaptación, en función de la evaluación de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo
- H. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
- I. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realiza en la obra o cerca del lugar de la obra

En cuanto a los riesgos que suelen suceder durante todo el proceso constructivo, se muestran a continuación:

- Los riesgos causados por terceros por entrar en la obra sin permiso, en particular en las horas de en las que los trabajadores no están produciendo.
- Los riesgos ocasionados por trabajar en condiciones climáticas desfavorables, tales como lluvias, altas o bajas temperaturas, etc.
- Aquellos producidos por el uso de maquinaria y medios auxiliares.
- Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica.
- Ruido ambiental y puntual.
- Explosiones e incendios.
- Caídas del personal a distinto nivel, en particular por encontrarse con huecos horizontales.
- Caídas del personal al mismo nivel, torceduras de pies y/o piernas, tropezones con caída y detención, por encontrar suelos húmedos o mojados, desorden de obra, pisadas sobre objetos o por falta de iluminación; otra causa importante es por vértigo natural (lipotimias, mareos).

MEMORIA

- Sobre-esfuerzos y distensiones por trabajar en posturas incómodas o forzadas durante largo tiempo o por continuo traslado de material.
- Proyección violenta de partículas y/u objetos.
- Golpes, erosiones y cortes por manejo de objetos diversos, incluso herramientas (material cerámico, punteros; por golpe de mangueras rotas con violencia, es decir, reventones desemoquillados bajo presión; por pisadas sobre objetos puntiagudos o con aristas vivas).

Para consultar los riesgos propios de cada actividad, las medidas preventivas establecidas y los métodos de protección, se puede consultar en el Anejo XIII: Estudio de Seguridad y Salud

12. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se incluye un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del presente proyecto, con el objeto de reducir, reutilizar, reciclar y valorar los residuos, garantizando un tratamiento correcto para la eliminación de los mismos.

La consecución de estos objetivos vienen regulados en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Según lo cual se incluye el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002)
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

Toda la información relativa a dicho estudio se puede consultar en el Anejo XIV: Gestión de residuos.

13. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Mediante las ayudas destinadas a la modernización y Transformación de los regadíos en el ámbito territorial de Castilla La Mancha según la Orden 41/2023, SAT Derramadero Campillo pretende instalar una red de riego, que sea abastecida desde un embalse, que llene desde los dos sondeos existentes, abastecidos de energía eléctrica mediante PSF y conexión a red, solicitando esta ayuda.

Para la ejecución de dicha transformación en regadío de la SAT Derramadero Campillo, se ha iniciado la correspondiente tramitación ambiental, realizando las solicitudes de evaluación de impacto ambiental de proyectos para los PSF de los sondeos, ambas a fecha de 24/04/2023 con número de registro 1541656 y 1541780. Estas solicitudes se aportan anexas a este anejo.

Se realiza una consulta a través de la plataforma INESint de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo rural para ver las zonas de espacios sensibles que puedan afectar por la ejecución del embalse, parques solares fotovoltaicos y trazados de tuberías, hidrantes y parcelas regables. Como se ha visto anteriormente, no existe ninguna zona de afección de espacios sensibles dentro de la zona objeto de proyecto.

14. PRESUPUESTO

El presupuesto general de ejecución material del presente proyecto, asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES SETECIENTOS VEINTIDOS MIL TREINTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS (9.722.030,15 €), quedando distribuido de la siguiente forma.

Tabla 11-Resumen del presupuesto. (Fuente: Elaboración propia)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
C-01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.069,71
C-02	ZANJAS	881.854,92

MEMORIA

C-03	URBANIZACIÓN	124.584,47
C-04	TUBERÍAS	3.299.607,44
C-05	EQUIPOS DE EXTRACCIÓN	183.162,03
C-06	EQUIPOS DE IMPULSIÓN	92.843,71
C-07	EMBALSE	1.028.710,03
C-08	FILTRADO	101.257,00
C-09	HIDRANTES	248.724,13
C-10	ACESSORIOS HIDRÁULICOS	205.146,11
C-11	ESTRUCTURA Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	844.253,95
C-12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	428.556,55
C-13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	195.950,31
C-14	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	5.518,00
C-15	SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA	60.923,69
C-16	AUTOMATIZACIÓN	111.429,06
C-17	CRUCE DE CARRETERA	105.840,11
C-18	SEGURIDAD Y SALUD	18.722,89
C-19	CONTROL Y CALIDAD	22.936,58
C-20	GESTIÓN RESIDUOS	5.644,97
C-21	HONORARIOS	60.000,00
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	8.034.735,66
	IVA 21 %	1.687.294,49

MEMORIA

	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9.722.030,15
--	----------------------------------	---------------------

15. ESTUDIO DE VIABILIDAD SOCIO-ECONÓMICA

En el *Anejo XVII: Estudio de viabilidad económico financiera* se puede consultar el análisis de la rentabilidad y viabilidad social, económica y financiera de las inversiones realizadas.

15.1. Vida útil

Se toma como vida útil del proyecto 30 años, valor por otra parte habitual para este tipo de infraestructura.

15.2. Financiación

Para la financiación de las obras, los agricultores deberán realizar un desembolso inicial del 100 % de la inversión, ya que se pretende ejecutar este proyecto subvencionado por la JCCM a través de la ayuda de transformación en regadío. Siendo un 85% la subvención del presupuesto de ejecución material, a excepción de los parques solares fotovoltaicos que cuentan con el 60%.

15.3. Rentabilidad financiera

Previo a realizar el análisis de rentabilidad financiera, se ha realizado un estudio de costes y beneficios, en el cual se han incluido los siguientes costes y beneficios:

- Costes de cultivo.
- Coste de oportunidad.
- Ingresos por cultivo.
- Flujos.

MEMORIA

Con la relación de costes y beneficios mencionados anteriormente, se obtiene para una tasa del 6%, el VAN obtenido es de 2.209.434 €. Del mismo modo, el TIR obtenido es del 19,1 %. El pay-back se produce en el año 6 tras la inversión.

16. CONSIDERACIONES FINALES

Del estudio técnico realizado a lo largo de este proyecto, de la evaluación económica y los análisis realizados, se concluye que el presente proyecto presenta una gran estabilidad en cuanto a sus rendimientos económicos.

Por ello, además de por la importancia sociocultural de las actuaciones diseñadas para la zona, nos lleva a pronunciarnos sobre su rentabilidad y conveniencia de llevar a cabo este Proyecto con buen fin.

Albacete, mayo de 2023

EL INGENIERO AUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Víctor Camazón Maroto', is written over a horizontal line.

Fdo: Víctor Camazón Maroto

Cdo. Nº 106 del C.O.I.A. de Albacete