

# Estudio Ambiental de la “SOLICITUD DE CAMBIO DE CULTIVO A OLIVAR EN LA FINCA RINCÓN DE VALDEPALACIOS, EN EL T.M. DE LOGROSAN”

---

Todocampo 365 SL

26/02/2025

Estudio Ambiental de la “SOLICITUD DE CAMBIO DE CULTIVO A  
OLIVAR EN LA FINCA RINCÓN DE VALDEPALACIOS, EN EL T.M. DE  
LOGROSAN”



## **Índice**

1.- Encargo y objeto de la memoria de impacto ambiental .....	8
1.1 Objeto del Proyecto .....	8
2.- Análisis y descripción del Proyecto .....	9
2.1.- Promotor .....	9
2.2.- Acceso, localización y emplazamiento.....	9
2.3.- Antecedentes y situación actual.....	19
3.- Normativa aplicable .....	20
3.1.- Legislación comunitaria. ....	20
3.2.- Legislación estatal. ....	20
3.3.- Legislación autonómica.....	21
4.- Contenido del estudio de impacto ambiental .....	22
5.- Órgano sustantivo.....	23
6.- Órgano ambiental .....	23
7.- Descripción general del proyecto .....	24
7.1.-Descripción del entorno, del medio físico, natural y socio-cultural y económico .....	24
7.1.1.- Descripción del entorno .....	24
7.1.2.- Descripción medio físico .....	25
7.1.3.- Descripción del medio natural .....	25
7.1.4.- Descripción del Medio Socio-Cultural y Económico .....	26
7.2.- Bases del Proyecto.....	26
7.2.1.- Objeto del Proyecto.....	26
7.2.2.- Condicionantes internos y externos del proyecto .....	27
7.3.- Proceso Productivo .....	27
7.4 Concesión aprobada 19/15.....	30
7.4.1 Construcción de la balsas proyectadas .....	30
7.5 Características red de riego olivar .....	32
7.5.1 Zona no oficial de Riego .....	32
7.5.2 Zona Oficial de Riego .....	36
7.6 Zona de Reserva de especies .....	40
8.- Exigencias previsibles en el tiempo relacionadas con la utilización del suelo y de otros recursos naturales .....	42
9.- Tipos de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultante.....	42



9.1.- Residuos Vegetales.....	42
9.2.- Residuos Plásticos Y De Papel.....	42
9.3.- Emisiones Al Agua.....	43
9.4.- Residuos Generados Por Los Operarios .....	44
9.5.-Emisiones Al Aire .....	44
9.6 Definición de residuos .....	45
10.- Alternativas estudiadas y justificación de la decisión adoptada .....	46
10.1.- Alternativa 0. No realización de transformación.....	46
10.2.- Alternativa 1: Olivar En Secano .....	47
10.3.- Alternativa 2: Olivar En Regadío .....	47
10.4 Alternativa 3: Realización Del Olivar En Otra Ubicación.....	48
10.5 Conclusiones De Alternativas.....	48
11.- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	49
11.1 Fase de Ejecución .....	49
11.2 Fase De Explotación .....	53
11.3 Cuantificación De La Magnitud Del Impacto Originado Por Cada Acción Sobre Cada Factor Del Medio.....	55
12. Evaluación de repercusiones sobre la red natura 2000.....	59
12.1 Introducción y ubicación en ZEPA.....	59
12.2 Alternativas en la evaluación de repercusiones .....	63
12.3 Lugares Red Natura 2000 Afectados .....	66
12.4 Elementos clave y justificación de su elección.....	71
12.5 Zonificación y medidas de Conservación .....	71
12.6 Detalles De La Evaluación De Repercusiones Sobre RN2000.....	74
12.7 Valoración De Repercusiones Sobre Los Lugares De La Red Natura .....	80
12.8 Medidas preventivas y correctoras.....	81
12.9 Zona de Reserva de especies.....	82
13. Evaluaciones de las repercusiones a la largo plazo a las características hidromorfológicas de las masas de agua .....	83
13.1 Descripción De Los Elementos y Acciones Del Proyecto Que Pueden Afectar a los Objetivos Ambientales de Alguna Masa de Agua .....	85
13.2. Presiones e impactos sobre la masa de aguas superficiales .....	92
13.3. Objetivos ambientales.....	93



13.4 Horizonte temporal, considerando los afectos de otros proyectos y cambio climático.....	95
13.5 Impactos significativos sobre los objetivos ambientales detectados .....	97
14. Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos, incluida la valoración económica.....	99
14.1. Fase de ejecución .....	99
14.1.1.- Gestión ambiental de tierras y materiales de obra .....	99
14.1.2.- Reducción en la generación de residuos .....	100
14.1.3.- Disminución de la contaminación.....	101
14.1.4.- Reducción del impacto visual, cultural y sociológico .....	101
14.1.5.- Reducción del impacto sobre la fauna y flora local.....	101
14.1.6.- Disminución del uso de combustibles fósiles o uso de energías renovables .....	102
14.2 Fase de explotación.....	102
14.2.1.- Medidas correctoras de impacto sobre el suelo y el aire .....	102
14.2.2.- Medidas correctoras de impacto sobre la flora y la fauna .....	103
14.2.3.- Medidas correctoras frente a la producción de emisiones, residuos y vertidos .....	105
14.2.4 Zona de Reserva de especies .....	105
14.2.5.- Otras medidas.....	106
15. Programa de vigilancia ambiental .....	106
16. Análisis sobre la vulnerabilidad ante accidentes graves o de catástrofe .....	108
16.1. Amenazas exógenas .....	108
16.1.1. Fenómenos naturales.....	108
16.2. Amenazas Endógenas.....	112
17. Estudio agronómico cultivo de olivar.....	114
17.1 Diseño agronómico .....	114
17.1.1. Antecedentes y objetivos de este estudio.....	114
17.1.2. Introducción. ....	117
17.1.3. Descripción de la parcela .....	117
17.1.4. Estudio Climatológico y Diseño agronómico. ....	118
17.1.4.1. Cálculo de las necesidades de riego netas. (Nn) .....	118
17.1.4.1.1. Cálculo de la evapotranspiración de referencia. (ETc) .....	118
17.1.4.1.2. Correcciones por condiciones locales .....	121



17.1.4.1.3. Humedad fácilmente utilizable.....	127
17.1.4.1.4. Nivel de agotamiento permisible.....	128
17.1.4.1.5. Agua fácilmente utilizable .....	128
17.1.4.1.6. Cantidad mínima de agua en el suelo.....	129
17.1.4.1.7. Volumen máximo de riego en el cultivo propuesto. ....	129
17.1.4.1.8. Volumen de riego adoptado .....	129
17.1.4.1.9. Velocidad de infiltración.....	130
17.1.4.1.10. Intervalo máximo entre riegos.....	130
17.1.4.1.11. Caudal ficticio continuo .....	130
17.1.4.1.12. Número de emisores por planta y caudal por emisor .....	131
17.1.4.1.13. Tiempo de riego y número de unidades .....	132
17.1.5. Construcción de la Balsa.....	132
17.1.5.1. Situación.....	132
17.1.5.2. Generalidades .....	134
17.1.5.3. Capacidad .....	135
17.1.5.4. Formas y dimensiones .....	135
17.1.5.4.1 Sección .....	135
17.1.5.4.2 Taludes .....	136
17.1.5.4.3 Volumen .....	136
17.1.5.4.4 Altura de resguardo .....	137
17.1.5.4.5 Anchura de coronación.....	138
17.1.5.4.6. Dimensionamiento .....	138
17.1.5.5. Cotas de la balsa.....	140
17.1.5.6. Tiempo de vaciado .....	141
17.1.5.7. Clasificación de la balsa proyectada .....	141
17.1.5.8 cálculo estructural .....	141
17.1.5.8.1. Cálculo de acciones.....	141
17.1.5.8.2. Estabilidad frente al deslizamiento .....	143
17.1.5.8.3. Comprobación de excentricidad.....	143
17.1.5.8.4 Comprobación rotura terreno de cimentación .....	144
17.1.5.8.5. Deformabilidad.....	145
17.1.5.9. Estabilidad de los taludes .....	145
17.1.5.9.1. Métodos de análisis .....	146



17.1.5.9.2. Método de cálculo .....	146
17.1.5.10. Llenado de la balsa y trazado tubería abastecimiento .....	149
17.1.5.11. Aliviadero.....	155
17.1.5.11.1. Aguacero máximo .....	156
17.1.5.11.1.2. Intensidad horaria de precipitación .....	157
17.1.5.11.1.3. Tiempo de concentración .....	157
17.1.5.11.1.4. Cálculo .....	157
17.1.5.11.2. Dimensionamiento .....	158
17.1.5.12. Elementos accesorios de la balsa .....	159
17.1.5.12.1. Cerramiento.....	159
17.1.5.12.2. Elementos de seguridad.....	160
17.1.5.12.3. Protección de taludes exteriores .....	160
17.1.5.13. Construcción de la balsa.....	160
17.1.5.13.1. Roturación del terreno natural.....	160
17.1.5.13.2. Transporte de tierra .....	160
17.1.5.13.3. Riego y compactación de terraplenes.....	161
17.1.5.13.4. Nivelación y refine de taludes.....	161
17.1.5.13.5. Impermeabilización de la balsa .....	161
17.1.5.13.6. Cálculo del volumen de tierra mover .....	162
17.1.5.14. Cata en el terreno.....	163
17.1.5.15. Presupuesto de ejecución .....	167
17.1.5.16.- Resumen datos balsa .....	167
17.1.6. Estudio Económico .....	168
17.1.6.1 Gastos de Explotación.....	168
17.1.6.2 Gastos Generales. ....	168
17.1.6.3 Inversiones .....	169
17.1.6.3.1 Inversión instalación de riego .....	169
17.1.6.3.3 Inversión inicial de implantación del cultivo .....	169
17.1.6.3.4 Cuenta de Explotación .....	169
17.1.6.4 Estudio de Sensibilidad .....	170
17.1.6.5 Conclusiones .....	173
17.2 Clasificación de suelos por su aptitud USBR USDA (Bureau of Reclamation USBR, 1953/1973).....	173



17.3 Calidad del agua de Riego según los criterios del USSL y las directrices de la FAO .....	178
18. Presupuesto .....	178
19. Resumen no Técnico y Conclusiones .....	180
19.1 Identificación del promotor y ubicación .....	180
19.2 Resumen del estudio .....	184
19.3 Alternativas .....	186
19.4 Características del medio .....	189
19.5 Conclusiones del estudio .....	194
20.- Autor del Proyecto de Impacto Ambiental.....	199
PLANOS.....	200



## 1.- Encargo y objeto de la memoria de impacto ambiental

D. Juan Manuel Díaz Tena, actuando en representación de “Agrícola Ganadera Lomas del Río Zújar S.L.”, encarga a D. Jaime Villalobos Jiménez con DNI 9.199.978-R, Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 757 y domicilio social en C/ Salorino 6, Mérida (Badajoz) CP 06800, el trabajo consistente en: Estudio Ambiental de la “SOLICITUD DE CAMBIO DE CULTIVO A OLIVAR EN LA FINCA RINCÓN DE VALDEPALACIOS, EN EL T.M. DE LOGROSAN”

El objeto del presente estudio, la identificación, descripción y evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos que el proyecto cuya descripción se menciona en el punto 2 pueda causar sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico-artístico y el arqueológico, comprobándose la interacción entre todos ellos y relacionando las medidas que deberán adoptarse para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos.

Este proyecto se encuadra en la LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura

ANEXO IV PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA. Grupo 1. Silvicultura, agricultura, ganadería y acuicultura.

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

Además hemos recibido subsanación de Reiteración de aplicación del artículo 10 con el exp IA24/1987, en la que nos indican que los dos proyectos presentados hasta la fecha, *“existe evidencia de que hay efectos sinérgicos, ya que ambos proyectos se realizan en el mismo espacio físico, se van a realizar actuaciones similares (cambio de cultivo a olivar y riego por goteo) y además se sitúan en Zona de Riego y toman el agua del mismo sitio, Canal de las Dehesas.”*

Por tanto, ***“ambos proyectos deberán evaluarse de forma conjunta y deberá presentar nueva documentación ambiental, tal como se indica en la citada ley.”***

### 1.1 Objeto del Proyecto

En el presente estudio se evalúan los efectos medioambientales que se derivarían de la ejecución del proyecto, y se incorporan al mismo las medidas minimizadoras y correctoras adecuadas a las distintas fases de su ejecución y explotación, de forma que éste suponga las menores repercusiones negativas sobre el medio.





## 2.- Análisis y descripción del Proyecto

### 2.1.- Promotor

Las parcelas rusticas que se indican más adelante son propiedad de “Agrícola Ganaderas Lomas del Rio Zújar S.L.” con CIF B06247761, según consta en certificación Catastral adjunta como **Documento nº 5**, siendo actualmente representante legal D. Juan Manuel Díaz Tena con NIF 53261917-N.

### 2.2.- Acceso, localización y emplazamiento

#### Ubicación

Las subparcelas catastrales y/o recintos Sigpac que son objeto del proyecto se localizan en el T.M. de Logrosán (Cáceres), presentando dos denominaciones oficiales, aunque utilizaremos solo la de Sigpac por ser más exacta en la localización de la superficie:

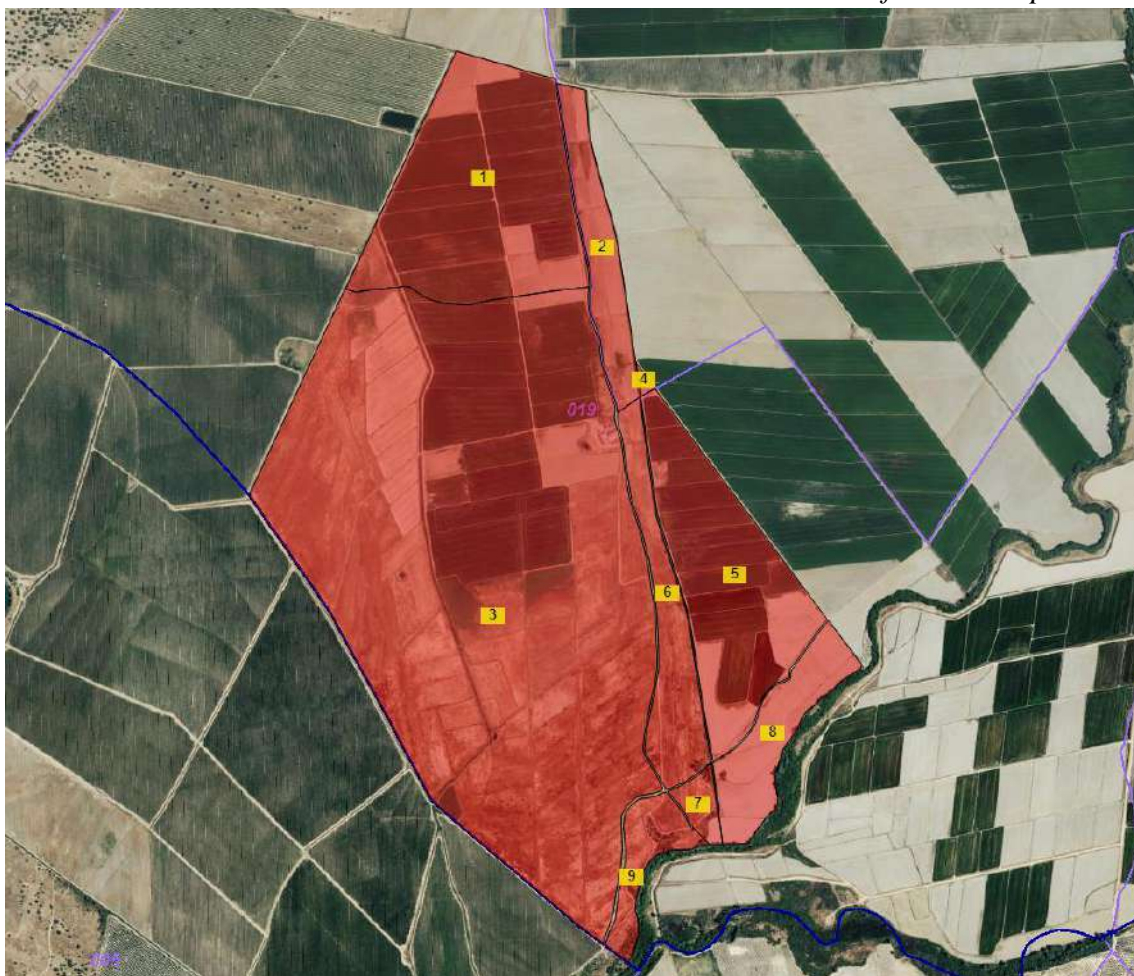
Localización coordenadas geográficas: 39° 10' 51,48" N 5° 28' 8,67" W

Localización coordenadas UTM (Datum ED50): Huso = 30;

X = 286.730,60; Y = 4.339.762,98

Los recintos referenciados, forman parte de una explotación rustica en regadío desde el año 2000. La misma posee una superficie total según escrituras de 338 ha, y se denomina “Rincón de Valdepalacios”, sita en el T.M de Logrosán

Provincia	Municipio	Pol.	Par.	Superficie (ha)	Referencia Catastral
Cáceres	Logrosán	19	3	46,8431	10112A019000030000OF
Cáceres	Logrosán	19	4	198,3507	10112A019000040000OM
Cáceres	Logrosán	19	5	6,8626	10112A019000050000OO
Cáceres	Logrosán	19	6	14,5546	10112A019000060000OK
Cáceres	Logrosán	19	7	12,7342	10112A019000070000OR
Cáceres	Logrosán	19	31	33,8226	10112A019000310000OQ
Cáceres	Logrosán	19	32	2,5891	10112A019000320000OP
Cáceres	Logrosán	20	7	11,3593	10112A020000070000OB
Cáceres	Logrosán	20	33	0,3071	10112A020000330000OS
				327,4233	



La parte de la finca que se encuentra en zona no oficial de riego es:

Término	Polígono	Parcela	Superficie (ha)
Logrosán	19	3	2,0076
Logrosán	19	4	138,6215
Logrosán	19	5	3,9076
Logrosán	19	6	13,2869
Logrosán	19	32	1,4093
		Total	159,23



Pro	Mun	Pol	Par	Rec	Sup (m²)
10	112	19	3	4	20076
10	112	19	4	4	141832
10	112	19	4	10	1627
10	112	19	4	12	41673
10	112	19	4	12	42569
10	112	19	4	14	19782
10	112	19	4	15	21738
10	112	19	4	17	83786
10	112	19	4	18	77255
10	112	19	4	19	64987
10	112	19	4	20	53198
10	112	19	4	21	42053
10	112	19	4	22	40231
10	112	19	4	26	33243
10	112	19	4	29	26831
10	112	19	4	30	23903
10	112	19	4	31	22721
10	112	19	4	32	22393
10	112	19	4	33	22229
10	112	19	4	35	21479
10	112	19	4	36	20349
10	112	19	4	37	20332
10	112	19	4	38	20175
10	112	19	4	39	19563
10	112	19	4	40	18349
10	112	19	4	41	18115
10	112	19	4	42	17387
10	112	19	4	44	16861
10	112	19	4	45	16710
10	112	19	4	46	16631
10	112	19	4	48	16278
10	112	19	4	50	15451
10	112	19	4	51	14762
10	112	19	4	52	14375
10	112	19	4	53	14242
10	112	19	4	54	14035
10	112	19	4	55	13631
10	112	19	4	56	13327
10	112	19	4	57	13275
10	112	19	4	58	13186
10	112	19	4	59	13087
10	112	19	4	60	12736
10	112	19	4	61	12434
10	112	19	4	62	12333
10	112	19	4	63	12234



10	112	19	4	64	12173
10	112	19	4	65	11771
10	112	19	4	66	11701
10	112	19	4	67	11289
10	112	19	4	68	11436
10	112	19	4	69	11296
10	112	19	4	72	10560
10	112	19	4	73	10534
10	112	19	4	74	9783
10	112	19	4	75	9525
10	112	19	4	76	9009
10	112	19	4	77	8786
10	112	19	4	78	8586
10	112	19	4	79	8925
10	112	19	4	80	7487
10	112	19	4	81	7464
10	112	19	4	82	7403
10	112	19	4	83	4513
10	112	19	4	84	4265
10	112	19	4	85	3637
10	112	19	4	89	1576
10	112	19	4	90	1378
10	112	19	4	91	1278
10	112	19	4	92	1139
10	112	19	4	93	1129
10	112	19	4	94	755
10	112	19	4	95	645
10	112	19	4	96	620
10	112	19	4	97	447
10	112	19	4	98	347
10	112	19	4	99	3330
10	112	19	5	1	12064
10	112	19	5	7	8045
10	112	19	5	9	1634
10	112	19	5	10	941
10	112	19	5	12	6828
10	112	19	5	13	3385
10	112	19	5	14	2756
10	112	19	5	15	1412
10	112	19	5	16	1006
10	112	19	5	17	1002
10	112	19	6	1	17779
10	112	19	6	2	16462
10	112	19	6	3	15516
10	112	19	6	4	10489
10	112	19	6	5	10101





*Estudio Ambiental finca Valdepalacios*

10	112	19	6	6	9691
10	112	19	6	7	9474
10	112	19	6	8	7811
10	112	19	6	10	6664
10	112	19	6	11	4349
10	112	19	6	12	4335
10	112	19	6	13	4225
10	112	19	6	14	4040
10	112	19	6	15	3725
10	112	19	6	17	2556
10	112	19	6	18	2057
10	112	19	6	19	1907
10	112	19	6	21	1678
10	112	19	32	1	13722
10	112	19	32	6	370
					1592275





La parte de la finca que se encuentra en Zona Oficial de riego es la siguiente:

<u>Termino</u>	<u>Expediente</u>	<u>Zona</u>	<u>Sector</u>	<u>Pol.</u>	<u>Parcela</u>	<u>Superficie (ha)</u>
LOGROSAN	28-104-L0003	28	4 0	19	3	42,3596
LOGROSAN	28-104-L0004	28	4 0	19	4	50,0135
LOGROSAN	28-104-L0005	28	4 0	19	7	9,9095
LOGROSAN	28-104-L0012	28	4 0	19	31	33,0804
LOGROSAN	28-104-L0019	28	4 0	20	7	10,6915
LOGROSAN	28-104-L0030	28	4 0	20	33	0,371

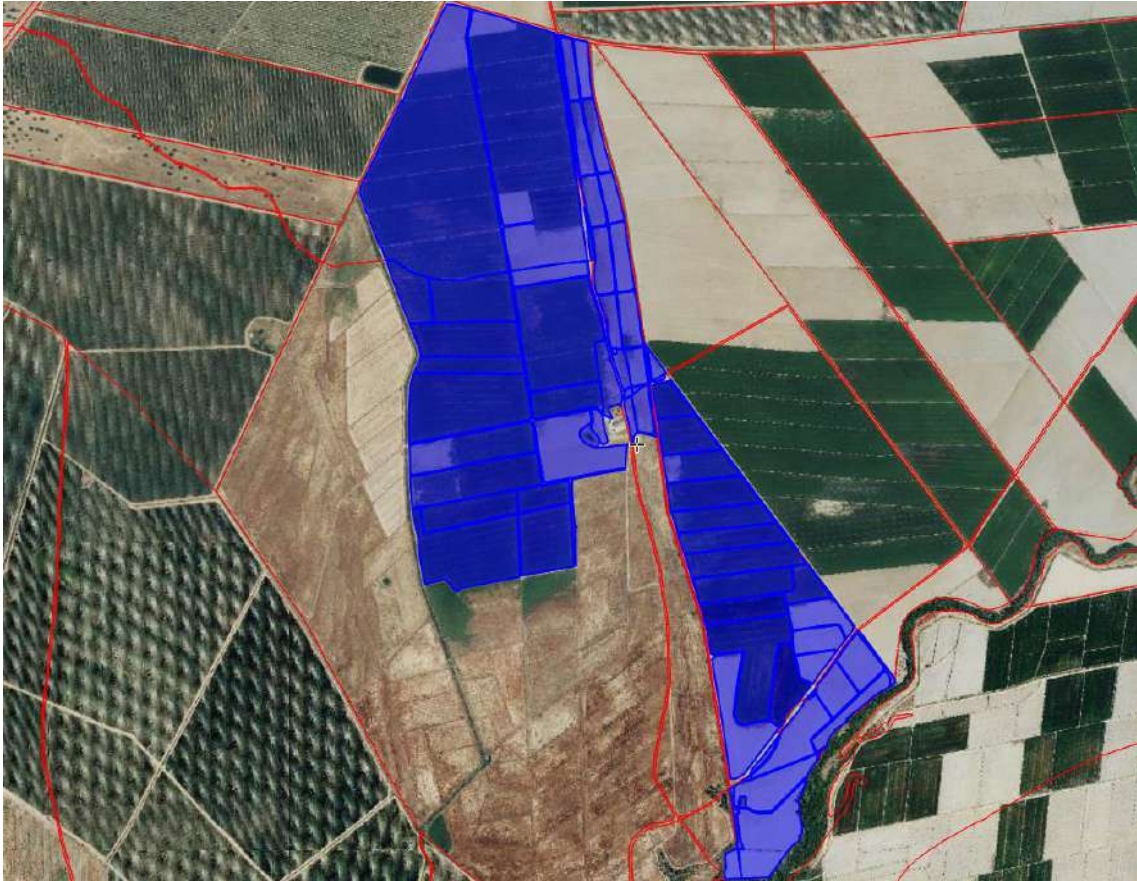
Pro	Mun	Pol	Par	Rec	S (m <sup>2</sup> )
10	112	19	3	1	232225
10	112	19	3	2	5146
10	112	19	3	2	1869
10	112	19	3	5	1115
10	112	19	3	7	193782
10	112	19	4	1	56703
10	112	19	4	5	76081
10	112	19	4	7	65274
10	112	19	4	9	38247
10	112	19	4	12	22425
10	112	19	4	16	10677
10	112	19	4	23	39965
10	112	19	4	24	36066
10	112	19	4	25	34409
10	112	19	4	27	32717
10	112	19	4	28	31648
10	112	19	4	34	22007
10	112	19	4	43	17113
10	112	19	4	47	16376
10	112	19	4	49	16011
10	112	19	4	70	11223
10	112	19	4	71	11410
10	112	19	4	87	3281
10	112	19	6	2	3911
10	112	19	6	9	7099
10	112	19	7	1	22552
10	112	19	7	4	1856
10	112	19	7	5	3072
10	112	19	7	7	3493
10	112	19	7	8	21192
10	112	19	7	9	13740
10	112	19	7	10	12142
10	112	19	7	11	10818
10	112	19	7	13	36329
10	112	19	31	1	47172
10	112	19	31	3	170



*Estudio Ambiental finca Valdepalacios*

10	112	19	31	8	32007
10	112	19	31	9	25818
10	112	19	31	10	22892
10	112	19	31	11	22222
10	112	19	31	12	19553
10	112	19	31	13	19069
10	112	19	31	14	17075
10	112	19	31	15	17066
10	112	19	31	16	16844
10	112	19	31	17	16548
10	112	19	31	18	14651
10	112	19	31	19	11362
10	112	19	31	20	9925
10	112	19	31	21	9182
10	112	19	31	22	7232
10	112	19	31	23	1345
10	112	19	31	24	367
10	112	19	31	34	5799
10	112	19	31	34	6744
10	112	19	32	5	3831
10	112	20	7	1	11215
10	112	20	7	5	10846
10	112	20	7	6	10158
10	112	20	7	7	9537
10	112	20	7	8	9135
10	112	20	7	9	8397
10	112	20	7	10	7377
10	112	20	7	11	7090
10	112	20	7	12	6311
10	112	20	7	13	6924
10	112	20	7	14	6804
10	112	20	7	15	4562
10	112	20	7	16	7440
10	112	20	7	18	411
10	112	20	7	19	601
10	112	20	33	2	654
10	112	20	33	3	2415
					<b>1548725</b>





Acceso:

El acceso a la finca se realiza desde la carretera EX-116 que une las localidades de Obando y Guadalupe. Partiendo desde la primera localidad dirección Guadalupe, y una vez recorridos 11,5 km, a través del camino que parte a la derecha y que da acceso directo a la finca. En el siguiente croquis se puede apreciar con más claridad lo expuesto:



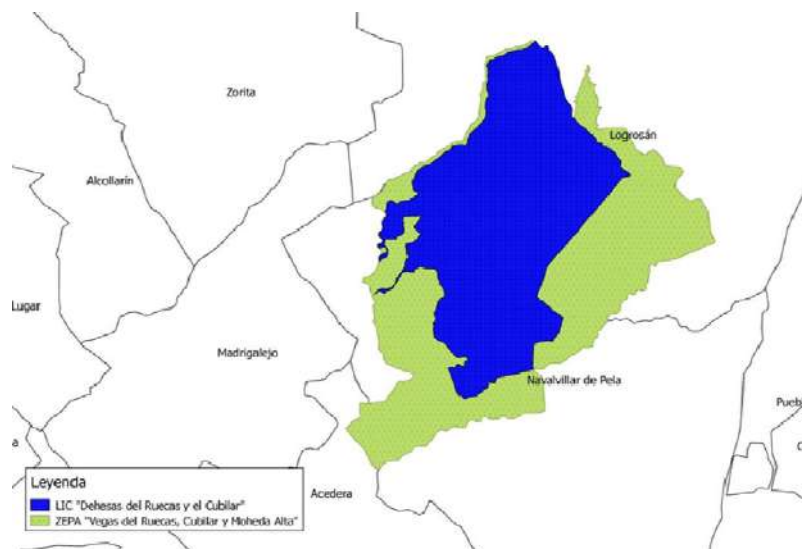




Localización y emplazamiento: Las subparcelas catastrales y/o recintos Sigpac que son objeto del proyecto se localizan en el T.M. de Logrosán (Cáceres), presentando dos denominaciones oficiales, aunque utilizaremos solo la de Sigpac por ser más exacta en la localización de la superficie.

La parcela se encuentra incluida dentro del lugar de la Red Natura 2000:

- Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408





También está incluida la finca en Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves donde serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión derivadas de la RESOLUCIÓN de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente (DOE 156)

La finca está prácticamente fuera de la directiva Hábitats, excepto en la parcela sur este (parcela 7 del Polígono 19)



Se encuentra dentro de (según consulta portal IDEEX):

- 1.- Encinar acidófilo luso-extremadureño con peral silvestre (dehesas de *Quercus rotundifolia* y/o *Q. suber*)
- 2.- Majadales silicícolas mesomediterráneos
- 3.- Retamares con escoba negra
- 4.- Vallicares húmedos con hierbas pulgueras



### **2.3.- Antecedentes y situación actual**

En el año 2000, el resto de la finca matriz (180 ha) fue transformada para el cultivo de arroz, obteniendo concesiones provisionales de agua para esa superficie, comprendiendo la totalidad de la misma el Polígono 19, parcelas 3, 4, 5, 6, 7, 31, 32 y el Polígono 20, parcelas 7 y 33, del T.M. de Logrosán.

En el año 2003 se pudo regar en precario la zona objeto de proyecto, hasta el año 2008, después de esos años no volvieron a conceder agua para esa superficie, ya que esta zona fue excluida supuestamente por “baja calidad de tierra”, aunque la calidad de la tierra es la misma desde el punto de vista agronómico, es de calidad igual o incluso superior que las tierras que rodean esta superficie.

En el año 2014 se aprobó el Real Decreto 585/2014, de 4 de julio, por el que se reduce el perímetro de riego en la zona regable Centro de Extremadura, primera fase (Badajoz-Cáceres), tras la aprobación de este decreto y estudiando las posibles alternativas para poner de nuevo en riego la superficie que afecta a este proyecto, en el año 2015 se solicitó la concesión privada de aprovechamientos de aguas superficiales con número de expediente de solicitud 19/15. Tras esta solicitud aprobaron una toma provisional para la campaña 2015 y 2016.

Tras la concesión de agua de esa zona 19/15 con impacto ambiental aprobado IA17/273, se han ido desarrollando cultivos anuales diferentes (girasol, cereales de invierno y pratenses) con el fin de desarrollar cultivos que mantuviesen la superficie válida para subvenciones, debido a que para el desarrollo del cultivo de arroz, no contamos con agua suficiente, además de ser un cultivo con una rentabilidad negativa en la actualidad, debido a la entrada de arroz de países fuera de la Comunidad Económica Europea, lo cual baja el precio por tonelada del mismo y hace que sea un cultivo no rentable, porque los costes aquí son demasiados elevados.

En este momento la única alternativa económica viable es el cultivo de olivar en superintensivo, debido a que el precio medio de los últimos años del aceite es considerable y hace que el cultivo de olivar sea rentable en esta tipo de tierra, además de reducir a menos de la mitad el consumo de agua previsto.



### **3.- Normativa aplicable**

En el desarrollo de este documento se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

#### **3.1.- Legislación comunitaria.**

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2014/528/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos o privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva de Hábitats 92/43/CEE del Consejo, de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 91/676 CEE, de 12 de diciembre de 1991 relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.
- Decisión 2014/955/UE de la comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

#### **3.2.- Legislación estatal.**

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275 del 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (B.O.E. Nº 25, DE 29- 01-11).
- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

### **3.3.- Legislación autonómica.**

- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura
- Orden de 3 de octubre de 2012 por la que se establece la convocatoria de ayudas destinadas a Entidades Locales para la instalación de puntos limpios para la recogida selectiva de residuos domésticos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura - Corrección de errores
- Decreto 114/2012, de 22 de junio, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas destinadas a Entidades Locales para la instalación de Puntos Limpios para la recogida selectiva de residuos domésticos.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 232/2000, de 21 de noviembre, por el que se clasifican zonas de protección especial para las aves en la Comunidad Autónoma de Extremadura.



- Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y espacios naturales de Extremadura.
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la red ecológica europea Natura 2000 en Extremadura.
- LEY 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura.
- Decreto 57/2018, de 15 de mayo, por el que se regulan los cambios de uso de suelo forestal a cultivos agrícolas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### **4.- Contenido del estudio de impacto ambiental**

El Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EsIA) contemplará como mínimo lo establecido en el Art. 35 Estudio de impacto ambiental, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, lo que se relaciona a continuación:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.



Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

## **5.- Órgano sustantivo**

El órgano sustantivo para el estudio de este documento ambiental es la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible a través de la Dirección general de Sostenibilidad

## **6.- Órgano ambiental**

El órgano ambiental competente es la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible del Gobierno de Extremadura.



## 7.- Descripción general del proyecto

### 7.1.-Descripción del entorno, del medio físico, natural y socio-cultural y económico

#### 7.1.1.- Descripción del entorno

Los recintos referenciados según Sigpac, forman parte de una explotación rustica en regadío desde el año 2000. La misma posee una superficie total según escrituras de 338 ha, y se denomina “Rincón de Valdepalacios”, sita en el T.M de Logrosán.

La composición de polígonos y parcelas de la finca es la siguiente:

Provincia	Municipio	Pol.	Par.	Superficie (ha)	Referencia Catastral
Cáceres	Logrosán	19	3	46,8431	10112A019000030000OF
Cáceres	Logrosán	19	4	198,3507	10112A019000040000OM
Cáceres	Logrosán	19	5	6,8626	10112A019000050000OO
Cáceres	Logrosán	19	6	14,5546	10112A019000060000OK
Cáceres	Logrosán	19	7	12,7342	10112A019000070000OR
Cáceres	Logrosán	19	31	33,8226	10112A019000310000OQ
Cáceres	Logrosán	19	32	2,5891	10112A019000320000OP
Cáceres	Logrosán	20	7	11,3593	10112A020000070000OB
Cáceres	Logrosán	20	33	0,3071	10112A020000330000OS
				327,4233	

Según Sigpac, en la composición de las parcelas que componen la totalidad de la finca, 295,46 ha son de Tierras Arables de Regadío, lo que demuestra que esta es muy homogénea, determinando su carácter eminentemente agrícola, igual que todas las fincas con las que linda. Los cultivos implantados en las fincas colindantes son poco variados, destacando el cultivo de arroz en bancales, nuevas implantación de olivar superintensivo (En el Pol. 19 parcela 1 de este término municipal has plantado olivar en 2024) y almendros en superintensivo.

La totalidad de la finca está compuesta por bancales para el cultivo de arroz, la cota máxima está en la cabecera de la finca (polígono 19, parcela 3), teniendo los bancales pendiente 0, aunque entre bancales disminuimos la cota, llegando a una diferencia en el total de la finca de 12 metros de desnivel.

Todos los caminos interiores de la finca sirven para dar acceso a los diferentes bancales y las instalaciones de riego que ya están implantadas para la totalidad de la superficie.

Según Catastro, la superficie total de la finca está clasificada como “Labor o labradío regadío”, intensidad productiva 02, lo que confirma que la tierra es de similares características entre la Zona Oficial de Riego y la Zona no oficial de riego.





### **7.1.2.- Descripción medio físico**

Tierra:

A.2. Fluvisoles: Suelos formados a partir de depósitos aluviales. La materia orgánica presenta una distribución irregular en la profundidad del perfil. El pH es ligeramente ácido o neutro. Los materiales depositados muestran signos de estratificación con alternancia textural. Estos suelos presentan buena aireación y favorables propiedades físicas que les confiere una elevada productividad en cultivos en régimen de regadío.

Agua:

Con respecto a las corrientes de agua que pasan por la finca, únicamente el Rio Cubilar hace de linde en la zona sur de la finca, los demás desagües están canalizados para evacuar el sobrante del riego, y todos vierten al citado rio.

Climatología:

Según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS, la zona posee un invierno del tipo Avena Cálido, un verano tipo Algodón y un régimen de humedad Mediterráneo seco.

Los datos pluviométricos y termométricos citados, se han tomado de la Estación Meteorológica de Cañamero (Cáceres).

La temperatura media anual es de 16,9 °C. Los inviernos son suaves, y el mes más frío es enero con temperatura media de 4,92 °C y, los veranos calurosos y secos, el mes más cálido es julio con una temperatura media de 26,5 °C.

Las precipitaciones son irregulares, con una media anual de 475 mm. Los meses que registran más precipitaciones son octubre y noviembre.

### **7.1.3.- Descripción del medio natural**

La actividad se encuentra dentro de los límites de un espacio incluido en la red natura 2000, y junto a un lugar de importancia comunitaria (LIC) ES4320005: “Dehesas del Ruecas y Cubilar”.

Zona ZEPA ES0000408: “Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta”, Este espacio contiene la Charca la Copa, que acoge ornitofauna acuática de Importancia Internacional según los criterios de Ramsar.



## Fauna y Flora.

De las especies de animales en el Anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE), especies de los Anexos I y II de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y de las especies del anexo I del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001) cabe citar como existentes o previsible su presencia las descritas en el apartado 4.5 del estudio de afección incluido como Anejo nº 1.

En cuanto a la flora, se trata de una zona de cultivo de regadío compuesto principalmente por arroz, almendros y olivar superintensivo. En caso de no cultivo, es extracto herbáceo está compuesto de gramíneas y pratenses anuales. En cuanto a la vegetación arbórea es del todo inexistente en la superficie estudiada.

### **7.1.4.- Descripción del Medio Socio-Cultural y Económico**

Al tratarse de una zona rural, cuya actividad principal es la agrícola y ganadera, y encontrarse alejada de núcleos de población grandes, no procede hacer una descripción de este medio. En cuanto a la zona de actuación del proyecto, solo existe una cooperativa en la localidad de “Obando” dando sustento de insumos a los agricultores, aunque al tratarse de grandes superficies de cultivo en regadío, existe la posibilidad de negociar con otros proveedores al tratarse de volúmenes de consumos importantes.

## **7.2.- Bases del Proyecto**

### **7.2.1.- Objeto del Proyecto**

La finalidad perseguida es destinar las subparcelas y/o recintos descritos a la producción agrícola de olivar en regadío, teniendo en cuenta que la superficie está acondicionada para el cultivo de arroz. Cultivo que se llevó a cabo hasta 2008 en la zona no oficial de riego, año en que por falta de presupuesto se excluyó esta zona de riego. Ahora se plantea un proyecto de Olivar Superintensivo para toda la finca, en la que contamos con una concesión aprobada según documentación adjunta, y la misma transformación en la zona oficial de riego, debido a que es insostenible la rentabilidad del cultivo de arroz en esa zona, además de la no disponibilidad de agua para el cultivo de arroz.



### **7.2.2.- Condicionantes internos y externos del proyecto**

El uso que se pretende dar a esta superficie, **no presenta condicionantes internos apreciables**, siendo por tanto viable su ejecución. Consideraciones tenidas en cuenta.

1.- Las características edáficas de los recintos objeto de transformación (en lo referente a suelo, subsuelo, estructura y textura), son similares a otros recintos de la explotación, los cuales se encuentran contiguos a ellos, y que se vienen dedicando al cultivo de arroz desde el año 2000.

2.- Tampoco es impedimento para el cultivo en regadío la topografía de la finca, ya que está preparada en bancales de cultivo, existiendo un desnivel máximo de 12 m entre la cota máxima y la mínima, siendo esta siempre decreciente hacia el río Cubilar. Toda la finca y las colindantes tienen la misma distribución, dedicándose al cultivo en regadío.

3.- Tampoco será condicionante el factor climatológico, esto es: horas de frío, horas de sol, heladas, evaporación, humedad relativa media y las precipitaciones, las cuales se encuentran en unos parámetros aptos para los posibles cultivos a implantar.

Igual que los condicionantes internos, **tampoco presenta condicionantes externos**, siendo por tanto viable su ejecución. Factores a tener en cuenta:

1.- Materia primas y productos. Todos los inputs necesarios para el desarrollo del proceso productivo serán obtenidos de la misma forma que la utilizada para la restante superficie de la explotación, ya que hay puntos de abastecimientos cercanos. Todo lo referente al olivar se encuentra fácilmente porque se está implantando en la zona. De igual modo se actuará para los productos obtenidos.

2.- Se define en este estudio como posible cultivo futuro el olivar superintensivo, aunque limitado por las ayudas con la reforma de la PAC, definiendo a futuro la rentabilidad de la inversión. Aunque no limita la ejecución del proyecto.

### **7.3.- Proceso Productivo**

A continuación describiremos los procesos necesarios para la implantación de cultivo en regadío de la zona afectada por el estudio. Describiremos la actividad actual del resto de la finca y lo que se estaba haciendo en esta superficie:

En la zona no oficial de riego, se realizan algunos cultivos anuales (praderas, girasol, guisantes, cereal, etc.) para mantener la superficie, aunque la mayor parte se declara de rastros de estos cultivos y barbechos, y en la zona oficial de riego se está cultivando arroz cuando hay agua disponible, ya que no se ha observado protección de cultivo en época de sequía



Labores preparatorias: Revisión de los balates y las pendientes de las tablas, están con un 0%, y deben mantenerse así. Al final del invierno se realiza la labor de alzar con el arado de vertedera o con cultivador de ganchos. Con el fin de dejar el terreno lo suficientemente disgregado puede ser necesario dar dos pases dobles cruzados de escarificador. Dar un ligero pase de fangueo, este pase se da con tractor provisto de ruedas de jaula, sin dar solape entre las pasadas, como se hacía anteriormente.

Abonado: Las necesidades medias de nutrientes/tm de producción de arroz son de 21 kg de nitrógeno, 11 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 18 kg de K<sub>2</sub>O. De estos datos podemos deducir que un abonado, pensando en una producción de 7.000 kg, puede ser del orden de: 150 Ud de N, 100 Ud de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 100 Ud de K<sub>2</sub>O.

Siembra: Puede realizarse la siembra a voleo, a mano, con máquina o por avión. La siembra debe hacerse cuando el agua se encuentra clara y se hayan depositado los lodos en el fondo. La dosis media de siembra sería de 140-180 kg de semilla por ha. La siembra debe hacerse con el terreno inundado con unos 5 cm de altura cuando es con abonadora, pero en la actualidad se realiza con siembra directa en seco.

Riego: Una vez implantado el cultivo, las labores a realizar se reducen al riego y al manejo de las malas hierbas y las plagas. Cuando el arroz comienza a granar se suspende el riego.

Recolección: La recolección se hace con cosechadora provista de orugas. Después de la recolección normalmente se realiza la labor de “fangueo”, que consiste en mover el barro con unas ruedas especiales.

Para ejecutar todas estas operaciones, los aparceros disponen de toda la maquinaria necesaria, no siendo recomendable la adquisición de ningún equipo, ya que todos los aperos están dimensionados para cultivar la superficie total de la finca.

Al igual que con la maquinaria, no será necesario contratar más mano de obra, pues la contratada para la gestión de la explotación es más que suficiente para llevar a buen término el manejo agrícola de la misma.

Para la implantación del olivar en superintensivo, modificaremos las labores, principalmente las iniciales para plantar los árboles, después se llevará la plantación bajo el proceso de “no laboreo”, con lo que se consigue conservar mucho más el terreno.

#### Preparación del suelo

Antes de realizar la plantación, es necesario preparar el suelo mediante una serie de labores que tienen por objeto la corrección de factores desfavorables.

La preparación del terreno es muy importante, ya que hemos de tener en cuenta que la plantación va a permanecer allí varios años, por lo que pretendemos conseguir:

- Remover, mullir, igualar y alisar el suelo para poder aumentar su capacidad de retención de agua y facilitar las fases siguientes.



- Permitir la incorporación en profundidad de enmiendas y abonos.
- Eliminar piedras, terrones, raíces y en general obstáculos antes de plantar.
- Facilitar el desarrollo radicular inicial de los árboles eliminando la compactación natural de la tierra.

#### Laboreo profundo

Tiene por objeto romper las capas profundas del subsuelo que puedan limitar o restringir el crecimiento de las raíces. La operación se realizará mediante subsolador, esta operación rompe el terreno; se realiza a una profundidad mínima de 60 cm con dos pases cruzados, haciendo coincidir uno de los pases con la situación futura de la línea de árboles.

La época de realización coincide normalmente con la época final del verano, antes de las primeras lluvias.

#### Enmiendas y abonado de fondo

Es recomendable realizar enmiendas húmicas y abonados minerales de fósforo y potasio. En nuestro caso no se realizará ninguna de las dos enmiendas ya que al disponer de un sistema de riego por goteo con fertirrigación, desde el primer momento se le puede incorporar los nutrientes que necesite. Además como las raíces del olivo no abarcan más allá del bulbo húmedo, se ha optado por realizar todas las aportaciones una vez instalado el cultivo.

#### Labores de acabado

A continuación damos pases de grada cruzados, a fin de desterronar, dejar suelto y limpio de malas hierbas, terrones y piedras la capa superficial, además de allanada y lisa. Al mismo tiempo que conseguimos una mezcla más homogénea del terreno.

Estas labores se realizan en tempero, después de las lluvias de otoño; la maquinaria a emplear será la grada de discos.

#### Plantación

La plantación trata de reproducir en el campo el diseño de la misma realizado en el plano previamente elaborado, y proporcionar a los plantones las condiciones y los cuidados necesarios para asegurar un buen anclaje en el terreno.

Una de las decisiones que se deberá tomar es la realización de la plantación de forma manual o mecánica. En nuestro caso se ha optado por un sistema mecánico, ya que realizar la plantación de forma manual, teniendo en cuenta la superficie a plantar, incrementaría los costes sin aportar mayores beneficios de los que aporta el sistema mecánico.

Para realizar la plantación emplearemos una máquina capaz de automatizar la plantación del olivar superintensivo, en una sola pasada trasplanta el olivo al suelo, le



aplica agua, coloca los tutores de bambú y extiende la tubería de goteo. Con esta máquina se consigue abaratar los costes de implantación al realizar todas las tareas necesarias en una sola operación y además disminuye los plazos de ejecución y permite una mayor velocidad de trabajo. Dispone de un sistema de alineación y autonivelación que guía la plantación de la hilera de olivos (y tutores de bambú) en el centro del caballón y los coloca siempre verticales independientemente de la pendiente del terreno. Para un funcionamiento correcto de la máquina trasplantadora, el caballón deberá estar hecho previamente, para ello se empleará un tractor acoplado a un cultivador con un brazo con reja de mariposa.

Las plantas necesarias de las variedades elegidas son:

- Variedad Arbequina

#### **7.4 Concesión aprobada 19/15**

Existe en toda la superficie no oficial de riego afectada por este proyecto una concesión aprobada el pasado 7 de noviembre de 2021 (19/15) con impacto ambiental aprobado IA17/273 con los siguientes datos:

Volumen máximo anual de 1.038.856,95 m<sup>3</sup>

Caudal máximo instantáneo de 135,27 l/s

Superficie regable 172,1895 ha

Dotación de 5.979,05 m<sup>3</sup>/año

##### **7.4.1 Construcción de la balsas proyectadas**

Por requerimiento de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, se ha proyectado según proyecto adjunto al expediente de concesión de riego, una balsa en la cabecera de la zona que se pretende cambiar el cultivo.

La Balsa 1 se situará en la zona de la Parcela 4, Polígono 19 que afecta a la superficie de riego de la zona no oficial de riego



### Características de la balsa 1 proyectada



- Balsa de sección troncopiramidal
- Dimensión lámina máxima de agua: 130 x 120 m
- Dimensión exterior balsa: 149,56 x 139,56 m = 20.872,59 m<sup>2</sup>
- Altura Talud: 4,50 m
- Profundidad máxima: 5,80 m
- Altura de resguardo: 0,70 m
- Capacidad máxima 71.080,93 m<sup>3</sup>
- Cota terreno 314,50 m
- Cota coronación: 319 m

Por otro lado, se realizará otra balsa en la zona oficial de riego, en la superficie que ocupan los recintos 10/112/0/0/20/7/13 y 14. (**Balsa 2**)

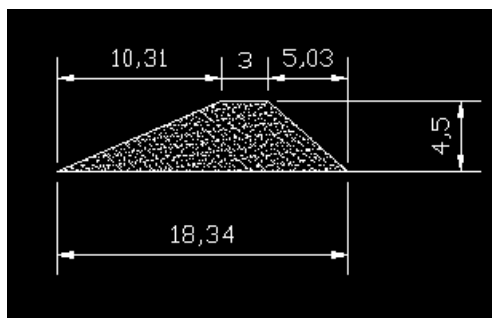
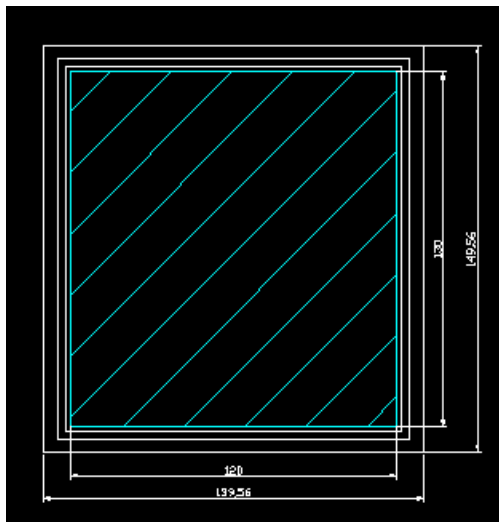
### Resumen datos balsa 2

Dimensión lámina máxima de agua: 190 x 75 m  
Dimensión exterior balsa: 149,56 x 139,56 m = 20.872,59 m<sup>2</sup>  
Altura Talud: 4,50 m  
Profundidad máxima: 5,80 m  
Altura de resguardo: 0,70 m  
Capacidad máxima 80.484,43 m<sup>3</sup>





Se instalarán un aliviadero de 3 tubos de 450 mm de PVC en cada balsa

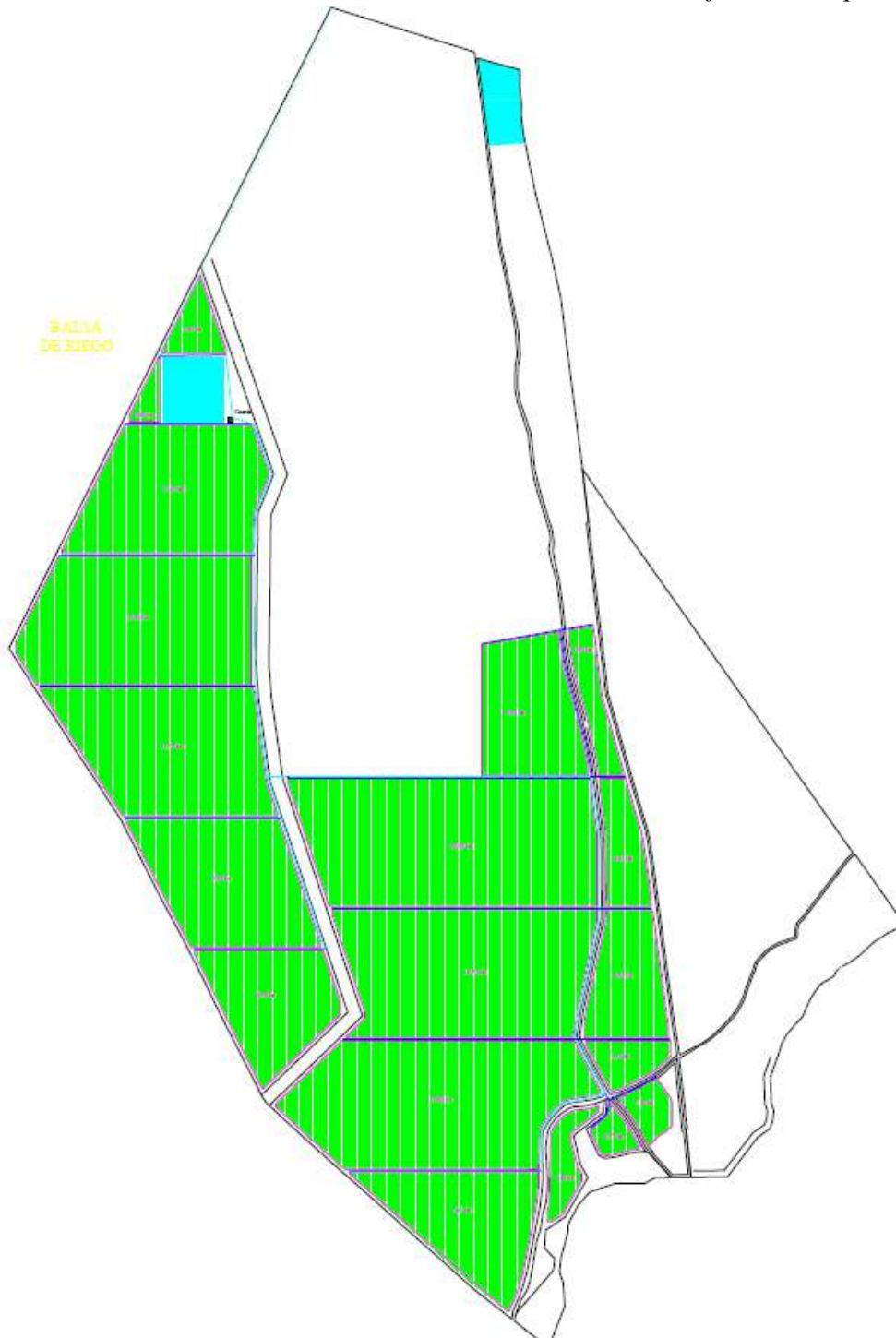


## 7.5 Características red de riego olivar

### 7.5.1 Zona no oficial de Riego

Se trata de un sistema de riego por goteo en superficie en una plantación de olivar con un marco de 4 m x 1,35 m.





La distribución de las líneas portagotoseros está condicionada por el marco de plantación y la orientación de las filas, éstas llevarán integrados goteros autocompensantes de 2,2 l/h separados 0,75 m y al disponerse dos líneas de portagotoseros por línea de olivo se obtiene un caudal de riego por olivo de 8 l/h.

El plan de distribución de la red de tuberías se ha realizado con el fin de no excedernos en la pérdida total de carga máxima admisible en cada sector, y así poder regar en los puntos más desfavorables de la parcela. Además se ha tenido en cuenta en la



distribución de tuberías, aquella que minimice los costes, tanto por diámetros inferiores posibles como por longitudes menores posibles.

La parcela está rodeada por pasillos auxiliares de 8 metros de anchura a lindes y 15 metros de distancia a desagües y cauces, que delimitan cada uno de los sectores de riego. Estos caminos nos permiten acceder más fácilmente a los diferentes puntos de la parcela para la recogida de la aceituna y la realización de las diferentes labores y cuidados de cultivo oportunos en la plantación.

En la zona no oficial de riego el neto de cultivo es de 141,52 ha. Se divide en sectores de riego, los cuales son regados cada día en 12 turnos alternativos de 1 hora y 39 minutos cada uno, obteniéndose un total de tiempo de riego al día de 19 horas y 48 minutos.

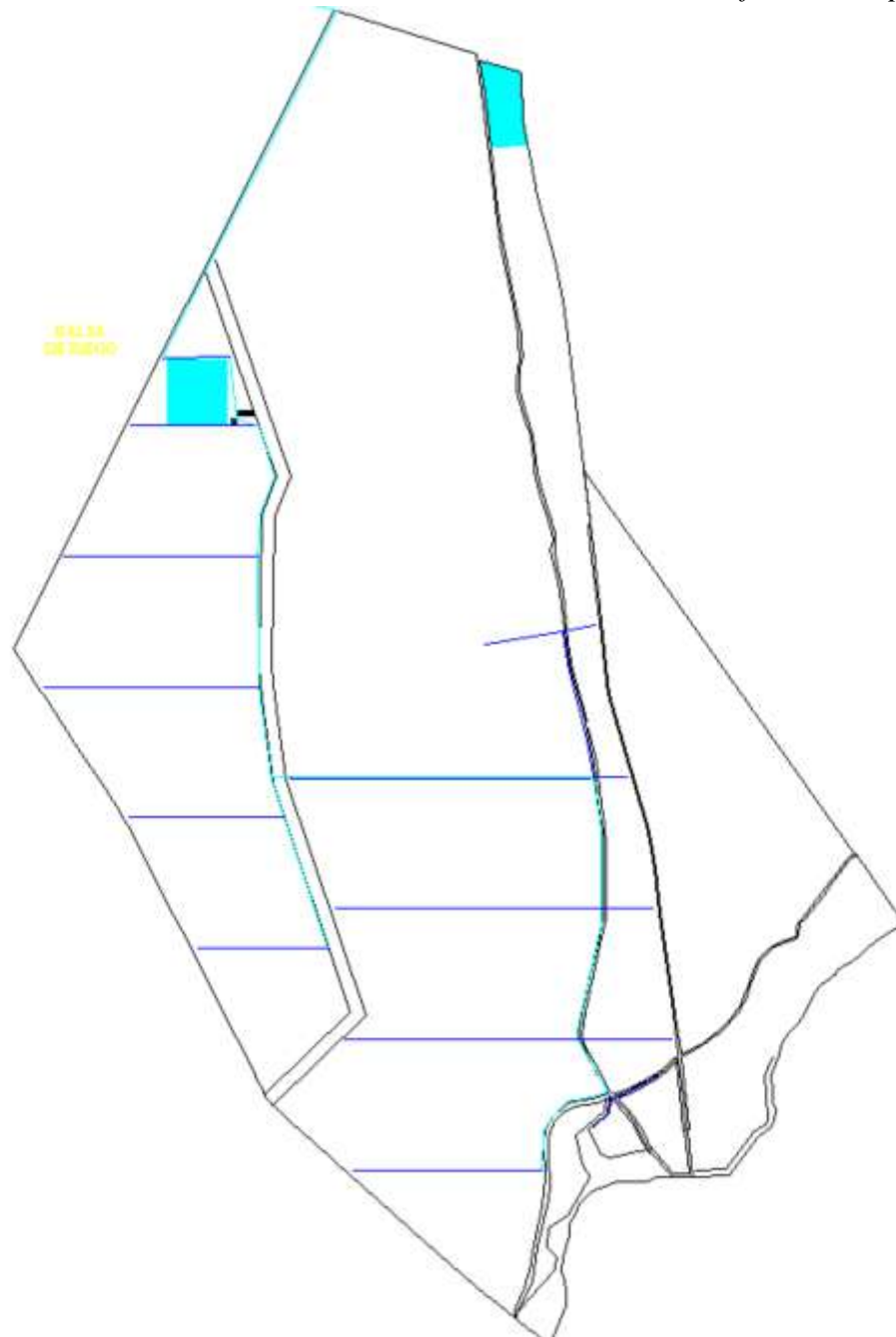
Cada uno de los sectores de riego se encuentra independizado y regulado por electroválvulas colocadas en la derivación secundaria.

El canal secundario proporciona un caudal real de 0,28 l/s y ha. El agua es tomada del canal secundario mediante una compuerta. Una vez pasado el cabezal de riego, el agua es conducida hacia la parcela de riego por la tubería principal que es de PVC 315 mm, 0,6 MPa. La tubería principal, secundarias y portarramales irán enterradas, no así las portagoteros.

### **Conducciones dentro de la parcela**

Se han tomado varias consideraciones para los cálculos, pero en resumen, aunque los cálculos exactos vienen en el anejo de Cálculo Hidráulico de la Red de Riego.

- o Las tuberías principales serán de 315 mm de PVC
- o Las tuberías secundarias, son de 180 y 250 mm de PVC, excepto una de 315 mm
- o Los porta-ramales son de diferentes medidas, entre 110 y 250 mm de PVC
- o Las tuberías porta-goteros, son de 20 mm con los goteros integrados a 0,75 m, autocompensantes de 2,2 l/gotero. Se pondrán dobles conducciones por cada línea de árboles.



Descripción del cruce de cauce por la tubería de riego principal de la zona no oficial de riego, las características mínimas que deben tener todos estos cruces de cauces:

- 1.- Microzanja con una profundidad desde la generatriz superior de la conducción de mayor cota hasta el lecho de los cauces de 1,5 m, quedando la citada conducción recubierta mediante un dado de hormigón de 50 cm de espesor.
- 2.- La presencia de la conducción se advertirá mediante la colocación de banda señalizadora.

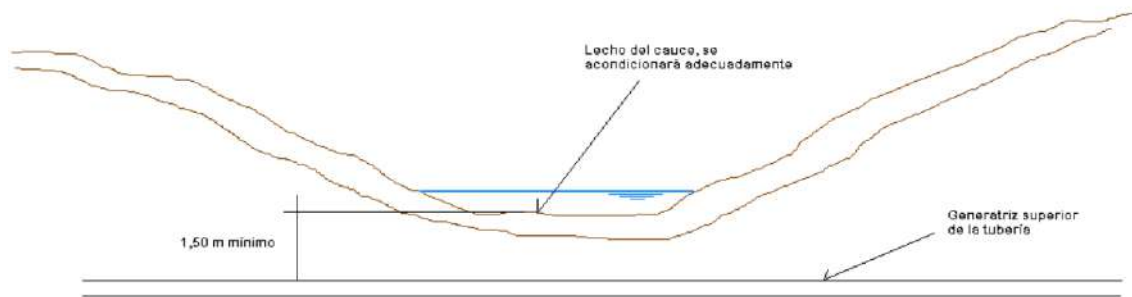


3.- Deberá colocar dos arquetas de registros en zona de policía, en el borde exterior de la zona de servidumbre, con elementos de corte.

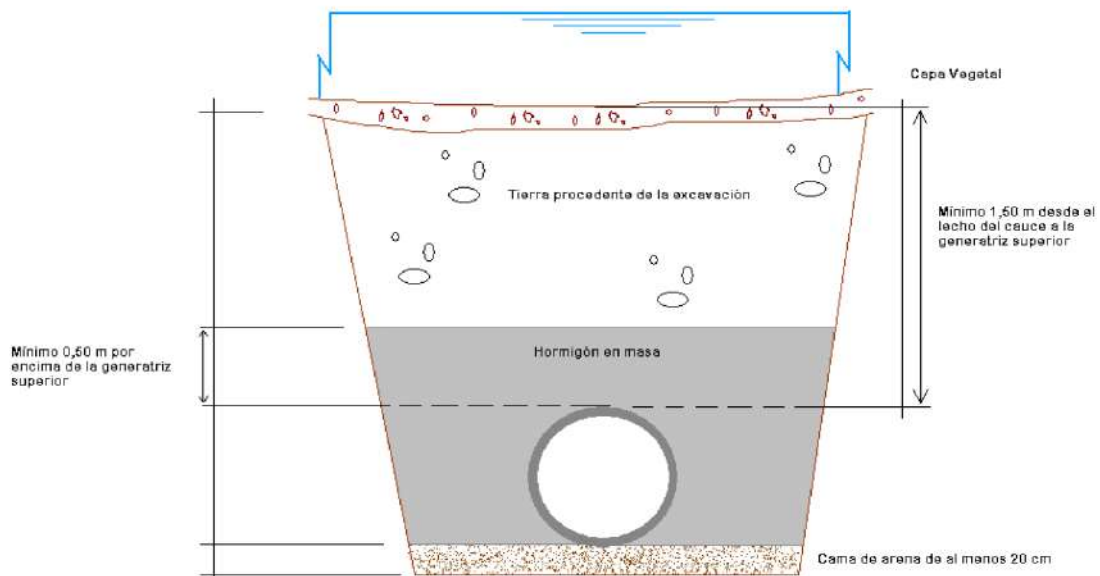
3.- La conducción no podrá discurrir por el cauce afectado y de interesar a la zona de servidumbre (franja de 5m. paralela al cauce) no podrán disponerse arquetas de registro que sobresalgan de la cota del terreno natural.

Ejemplos de secciones de los cruces de cauces descritos

#### SECCION TRANSVERSAL



#### SECCION LONGITUDINAL



#### 7.5.2 Zona Oficial de Riego

Se trata de un sistema de riego por goteo en superficie en una plantación de olivar con un marco de 4 m x 1,35 m.



La distribución de las líneas portagotos está condicionada por el marco de plantación y la orientación de las filas, éstas llevarán integrados goteros autocompensantes de 2,2 l/h separados 0,75 m y al disponerse dos líneas de portagotos por línea de olivo se obtiene un caudal de riego por olivo de 8 l/h.

El plan de distribución de la red de tuberías se ha realizado con el fin de no excedernos en la pérdida total de carga máxima admisible en cada sector, y así poder regar en los puntos más desfavorables de la parcela. Además se ha tenido en cuenta en la distribución de tuberías, aquella que minimice los costes, tanto por diámetros inferiores posibles como por longitudes menores posibles.



La parcela está rodeada por pasillos auxiliares de 15 metros de anchura, que delimitan cada uno de los sectores de riego. Estos caminos nos permiten acceder más fácilmente a los diferentes puntos de la parcela para la recogida de la aceituna y la realización de las diferentes labores y cuidados de cultivo oportunos en la plantación.

En la zona oficial de riego el neto de cultivo es de 141,94 ha. Se divide en sectores de riego, los cuales son regados cada día en 12 turnos alternativos de 1 hora y 39 minutos cada uno, obteniéndose un total de tiempo de riego al día de 19 horas y 48 minutos.

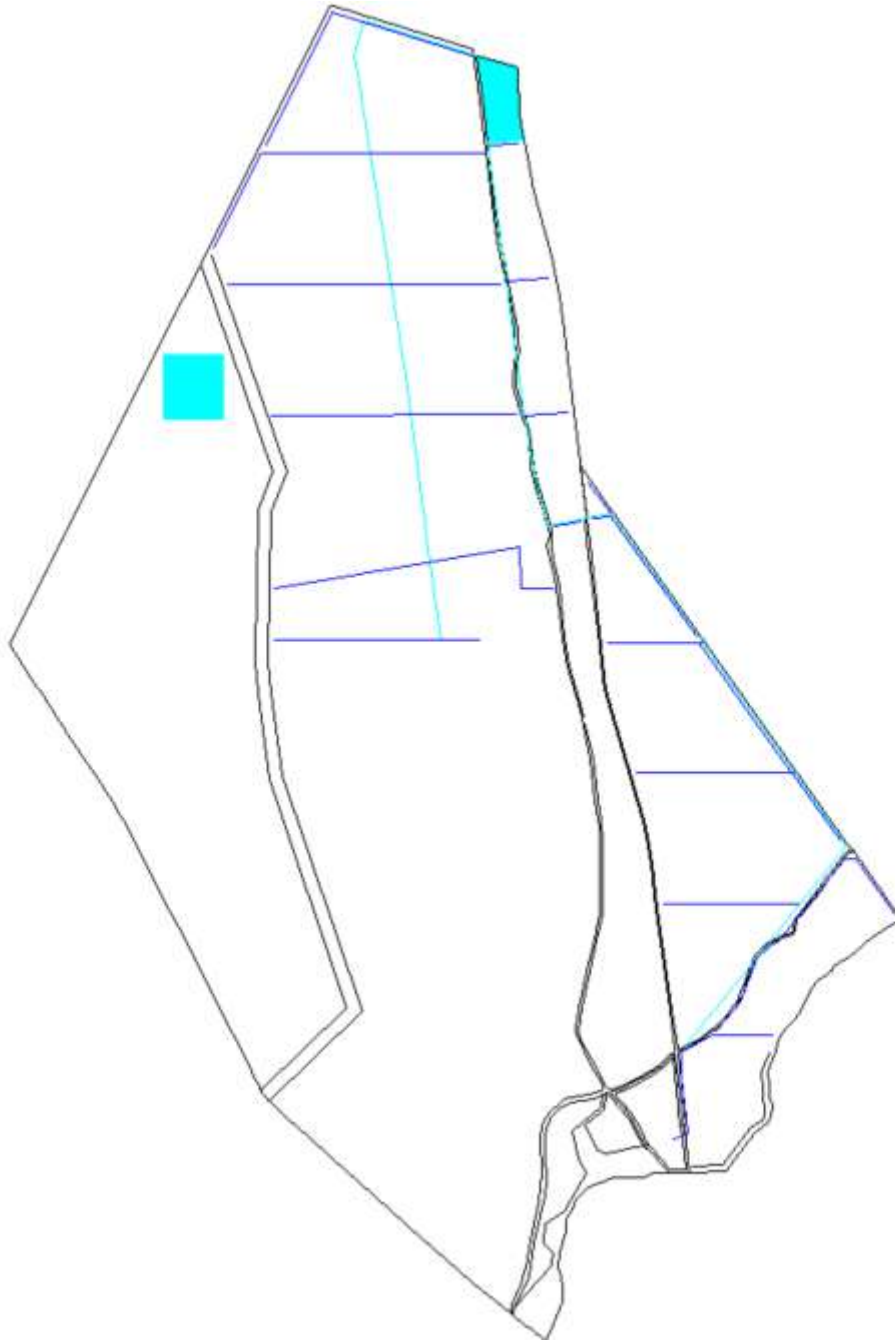
Cada uno de los sectores de riego se encuentra independizado y regulado por electroválvulas colocadas en la derivación secundaria.

El canal secundario proporciona un caudal real de 0,28 l/s y ha. El agua es tomada del canal secundario mediante una compuerta. Una vez pasado el cabezal de riego, el agua es conducida hacia la parcela de riego por la tubería principal que es de PVC 315 mm, 0,6 MPa. La tubería principal, secundarias y portarramales irán enterradas, no así las portagoteros.

### **Conducciones dentro de la parcela**

Se han tomado varias consideraciones para los cálculos, pero en resumen, aunque los cálculos exactos vienen en el anejo de Cálculo Hidráulico de la Red de Riego.

- o Las tuberías principales serán de 315 mm de PVC
- o Las tuberías secundarias, son de 180 y 250 mm de PVC, excepto una de 315 mm
- o Los porta-ramales son de diferentes medidas, entre 110 y 250 mm de PVC
- o Las tuberías porta-goteros, son de 20 mm con los goteros integrados a 0,75 m, autocompensantes de 2,2 l/gotero. Se pondrán dobles conducciones por cada línea de árboles.



Descripción del cruce de cauce por la tubería de riego principal de la zona no oficial de riego, las características mínimas que deben tener todos estos cruces de cauces:

- 1.- Microzanja con una profundidad desde la generatriz superior de la conducción de mayor cota hasta el lecho de los cauces de 1,5 m, quedando la citada conducción recubierta mediante un dado de hormigón de 50 cm de espesor.
- 2.- La presencia de la conducción se advertirá mediante la colocación de banda señalizadora.
- 3.- Deberá colocar dos arquetas de registros en zona de policía, en el borde exterior de la zona de servidumbre, con elementos de corte.



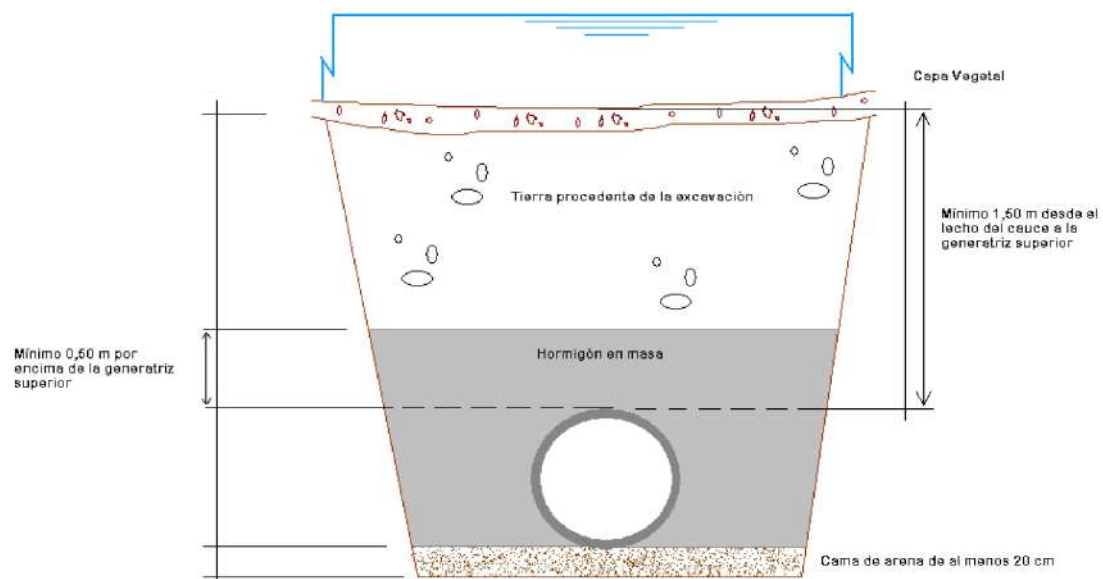
3.- La conducción no podrá discurrir por el cauce afectado y de interesar a la zona de servidumbre (franja de 5m. paralela al cauce) no podrán disponerse arquetas de registro que sobresalgan de la cota del terreno natural.

Ejemplos de secciones de los cruces de cauces descritos

#### SECCION TRANSVERSAL



#### SECCION LONGITUDINAL



### 7.6 Zona de Reserva de especies

Anexo al cauce del río Cubilar, en la linde sur de la finca, se establece una zona de reserva del terreno para el establecimiento de las especies del entorno, estando compuesto por los siguientes recintos:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	5	5	1,3451	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	5	6	1,2826	MATORRAL





CACERES	LOGROSAN	19	6	20	0,1872	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	32	2	0,0771	FRUTALES
CACERES	LOGROSAN	19	32	4	0,7195	MATORRAL
					3,6115	

Además se establece otra zona de reserva junto a las construcciones de la finca,

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	4	16	1,06	TA

Esta segunda zona se dejará sin uso para refugio de la fauna por encontrarse en el centro del proyecto. Se mantendrá limpia y no invadida por zarzas ni maleza, con pastos disponibles.

Con esta superficie de reserva de la naturaleza, conseguimos que multitud de especies del entorno tengan una zona anexa al río y en el centro del proyecto por la que transitar y establecerse.

Esta zona se mantendrá con la arboleda natural allí implantada y no se roturará ni se transformará. En caso de ser requisito, en años de escasez, se propondrá la siembra de cereal de invierno sin aprovechamiento, para alimentación de la fauna salvaje.

Esta superficie (4,67 ha) supone un 1,65 % de la superficie que se solicita transformar a cultivo de olivar superintensivo (283,46 ha), no siendo un requisito asimilable a los condicionantes de la PAC, requisitos estos, que será cumplido en otras superficies de la explotación en otras fincas.

Por otro lado, en la finca se crearán zonas en linderos, caminos y junto a los cauces donde no se desarrollará el cultivo, con lo que la finca de 327,42 ha, contendrá diferentes zonas para la fauna, ya que solo se destinará a cultivo 283,46 ha (86,57 % de la finca total.)



## **8.- Exigencias previsibles en el tiempo relacionadas con la utilización del suelo y de otros recursos naturales**

El proyecto solo contempla utilizar el suelo como medio de soporte y desarrollo de los cultivos descritos. El olivar se implantará el primer año y tiene una vida media de 20 años.

Como recurso natural principal se utilizará agua, proveniente del “canal de las dehesas”, que abastece actualmente al resto de la finca y a las fincas colindantes. Según datos de Confederación Hidrográfica del Guadiana, este canal está sobredimensionado para la zona de riego actual, por lo que la dotación de agua, ajustándonos al plan hidrológico será como máximo de 0,8 l/seg/ha. Este consumo lo puede soportar la dotación del canal, por lo que el abastecimiento está prácticamente garantizado excepto en los años de extrema sequía.

Las posibles obras de adecuación de la toma del canal para dotar la finca están realizadas, solo habría que actualizar una de ellas, que es privada de la finca, a la normativa actual, lo cual está contemplado en la concesión de riego aprobada.

## **9.- Tipos de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultante**

La transformación del cambio de cultivo, así como la explotación de tierras arables, generará una serie de residuos que se describen a continuación:

### **9.1.- Residuos Vegetales**

Residuos vegetales procedentes de aclareos y podas. Actualmente estos residuos son gestionados preferentemente mediante la quema o su trituración e incorporación a los suelos agrícolas, práctica cada vez más usada ante el riesgo de incendios y las mejoras en la estructura del suelo que supone la incorporación de materia orgánica.

Residuos vegetales tras la cosecha. Los cultivos previstos no van a generar apenas restos vegetales ya que está prevista su reutilización.

Se estima que el volumen de residuos generados será de 15 m<sup>3</sup>.

### **9.2.- Residuos Plásticos Y De Papel**

Los principales residuos de la explotación agrícola serán los envases, plásticos, cuerdas, gasoil, aceite, etc, pero no tendrán ninguna influencia en el medio ya que serán debidamente depositados en lugares para su reciclado (puntos Sigfita, etc..)



En nuevas plantaciones de cultivos arbóreos se suelen utilizar tutores, elementos de sujeción y protectores que tras su utilización, que suele abarcar los primeros dos años, pueden quedar diseminados en el entorno de las parcelas cultivadas.

Envases de fitosanitarios que pueden quedar diseminados en el entorno de las parcelas tras su uso. Sigfito Agroenvases S.L., Sistema Integrado de Gestión de envases vacíos de agrarios, se ocupa de la recogida de envases agrarios para darles un tratamiento medioambiental correcto, con la implicación voluntaria de los agricultores, mediante una red de puntos de recogida ubicados, en su mayoría, en las cooperativas agrarias o en los puntos de distribución de fitosanitarios.

Residuos plásticos y de papel procedentes, sobre todo, de elementos de recolección de la cosecha, que tras su utilización pueden quedar diseminados en el entorno de las parcelas cultivadas.

La disponibilidad de riego puede suponer la generación de residuos en su mayor parte plásticos como tubos, goteros y demás elementos vinculados al sistema de aplicación del agua, que al final de su vida útil pueden quedar abandonados en las inmediaciones de las parcelas de cultivo.

Se estima que la cantidad de residuos plásticos y de papel será de 260 kg/año.

### **9.3.- Emisiones Al Agua**

Durante la fase de explotación se aplicarán fertilizantes y fitosanitarios. Esta aplicación se hará según marca la normativa vigente. Por lo que no se producirán emisiones al agua o al subsuelo debida a los productos químicos superiores a los marcados en la normativa.

En cuanto al sobrante de agua de la explotación del cultivo del olivar, se vierte por gravedad al río Cubilar, que hace linde por el sur de la finca, por lo que estarán encauzados y no provocarán ninguna interferencia, como no provocan los sobrantes del resto de la explotación y de explotaciones colindantes.

Normalmente los excesos de agua se dan en época estival, por lo que el volumen de agua desalojada al cauce del río no es significativo para prevenir subidas de nivel. Teniendo en cuenta que la dotación máxima de agua que se va a solicitar para esta explotación es de 0,8 l/seg/ha, el posible volumen de agua podrá ser absorbido por el cauce del río sin perjuicios para nadie.

La cuantificación de estos vertidos es irregular porque el volumen de agua que se almacena en la superficie es importante, pero una parte se pierde por evaporación, otra por consumo del cultivo, otra por percolación a capas inferiores del subsuelo y por último, el sobrante se vierte. Teniendo la consideración de que en este cultivo lo que se intenta es



al mantenimiento de la cota de agua constante, para la superficie total de la finca (327,42 ha) no siendo todas útiles para el cultivo de arroz y con la dotación máxima, se podrían verter unos 240 l/seg al cauce, y en épocas de secado de las eras, algo más, pero no es una cantidad significativa.

Los residuos de obra están recogidos en el anejo del proyecto de Gestión de Residuos

#### **9.4.- Residuos Generados Por Los Operarios**

Los operarios generarán residuos procedentes de su almuerzo diario.

Las cantidades generadas de estos residuos serán:

Restos de alimentos, bolsa, envoltorio, envases de refrescos = 170 kg/año

Los restos de basura correspondiente a los restos de alimentos de trabajadores serán almacenados por ellos mismos y eliminados posteriormente en los contenedores municipales de los municipios cercanos.

#### **9.5.-Emisiones Al Aire**

Las emisiones al aire generadas en la explotación objeto de estudio incluyen ruido y polvo

##### **A) POLVO:**

El polvo en la explotación se generará fundamentalmente en las labores previas al cultivo en la fase de ejecución.

El polvo puede reducir la visibilidad, provocar problemas respiratorios y facilitar la propagación de olores y enfermedades. Las medidas recomendadas para reducir la generación de polvo se recogerán en apartados posteriores.

##### **B) RUIDO:**

La emisión sonora de la actividad no rebasará en ningún caso los límites legales establecidos para una actividad diurna (70 dBA)

En la fase de explotación no se producirá un aumento de los niveles sonoros, que no sea el propio de la maquinaria durante las fases de preparación del terreno, plantación y recolección, que al no existir núcleos cercanos de población y teniendo en cuenta la extensión del paraje, no se consideran perturbadores.

Los niveles de ruido ambiental según Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones son:



Nivel Límite (dBA)	70	60
--------------------	----	----

Teniendo en cuenta que en la finca los elementos que pueden emitir ruido en mayor nivel, de todos los existentes, son:

Elemento	dBA
Tractor	68
Grupo electrógeno	52
Voz alzada	70
Voz normal	60

Los turnos de trabajo del taller serán totalmente diurnos (entre las 8 y las 20 horas), por tanto durante la noche no se superarán los límites permitidos ya que no habrá trabajadores.

Durante el día nunca se rebasarán los 70 dBA permitidos en la fachada.

Como medida preventiva, la maquinaria a utilizar estará en perfecto estado de uso, se utilizarán únicamente el tiempo estricto mínimo y se usará maquinaria de última generación (con menor emisión de ruido durante su funcionamiento).

## 9.6 Definición de residuos

La gestión de residuos será crucial para minimizar el impacto ambiental del proyecto. Los códigos LER (List of European Wastes) se asignarán según la naturaleza de los residuos:

### Fase de Transformación:

- **Residuos de desbroce y limpieza del terreno:** LER 15 01 02 (Residuos de vegetación).
- **Residuos de construcción:** (Según el material: madera LER 17 02 04; plástico LER 17 06 03; hormigón LER 17 01 03; etc.).
- **Residuos de poda y restos vegetales:** LER 12 01 01 (Restos de poda y restos de jardinería). Estos se gestionarán mediante compostaje o como biomasa.

### Fase de Producción:

- **Residuos de poda:** LER 12 01 01. Estos se utilizarán para la elaboración de compost, biomasa o mulch.



- **Residuos de cosecha (hojas, ramas pequeñas):** LER 12 01 01. Similar gestión a la poda.
- **Residuos de aceituna (orujos, alpechín):** LER 06 02 02 (Orujos de aceituna). Estos residuos se utilizarán para la obtención de biocombustibles o para la generación de biogás.
- **Embalajes:** (Según material: plástico LER 20 01 14, cartón LER 15 01 10, etc.). Se realizará una gestión diferenciada según material.

## **10.- Alternativas estudiadas y justificación de la decisión adoptada**

Hasta el año 2007/08 la superficie objeto de estudio se destinaba al cultivo de arroz en la zona no oficial de riego, como ya hemos comentado, esta superficie dejó de tener dotación de agua por diversos motivos. Desde esa fecha se ha mantenido la superficie con un mínimo laboreo y ha existido un aprovechamiento de la vegetación espontánea mediante ganado ovino.

Se obtiene la concesión de riego para maíz en esa superficie con fecha 2021 (Exp. 19/15). El cultivo de otros productos no se ha llevado a cabo en estos años por la poca rentabilidad de los cultivos de secano y por no destruir las instalaciones y nivelaciones necesarias para el cultivo de arroz. Llegado el momento actual, se valora el cambio de cultivo por la rentabilidad del mismo, pero se tiene claro que la explotación ha de ser agrícola en regadío.

En la zona oficial de riego se ha cultivado arroz ininterrumpidamente desde 2019 cultivado por la propiedad, esta circunstancia le confirma al promotor lo deficitario del cultivo.

Con la actual dotación de agua, se pueden implantar cultivos permanentes con menor consumo de agua. La alternativa final elegida dependerá de la rentabilidad y de los plazos de ejecución de la dotación de riego.

### **10.1.- Alternativa 0. No realización de transformación**

La alternativa cero consiste en no actuar sobre la finca. No realizar ninguna instalación de riego ni realizar ningún cultivo en ella más que el de tierras arables de regadío.

Esta alternativa tiene una serie de ventajas, ya que no hay que realizar ninguna inversión. Sin embargo, los beneficios que se sacan de estos cultivos son muy bajos.

Otro factor a tener en cuenta es la erosión del terreno. Actualmente, la finca se encuentra en barbecho algunos años, por lo que no existe ningún tipo de vegetación que



proteja el suelo y evite la pérdida de los nutrientes. Reseñar también que tal y como se comentó en el Foro del Regadío de Extremadura, los episodios meteorológicos cada vez van a ser más extremos por lo que es indispensable una buena cobertura vegetal que retenga la tierra y el suelo propiamente dicho, así como de infraestructuras de almacenamiento de agua para afrontar los episodios de sequía.

Por todos estos motivos se descarta esta alternativa.

### **10.2.- Alternativa 1: Olivar En Secano**

Tradicionalmente el olivo ha sido un cultivo de secano. Mediante una olivicultura adecuada, el árbol vive y produce sin ninguna necesidad de aporte adicional al de la pluviometría ya que es muy resistente a la sequía. Sin embargo, actualmente si se pretende tener objetivos de producción calidad es necesario el aporte de agua, y más aún con los episodios meteorológicos que se están viviendo.

Además, el sistema de riego incluye tecnologías que permiten el control del pH del agua, la humedad del suelo, riego automatizado con programadores y electroválvulas que posibilitan el riego en función de la evapotranspiración, y con la inyección directa de abonos en el agua de riego.

El riego del olivo no es sinónimo de alta producción y de baja calidad, sino que resulta, que un sistema de riego bien planificado se transmite directamente en el estado fisiológico del olivar, mejorando el equilibrio de la planta, reduciendo el estrés, aumentando la regularidad en las producciones, facilitando el control, el abonado,... En resumen el riego del olivo (bien gestionado) produce un aumento generalizado de la calidad de la aceituna en la viticultura moderna.

Se puede comprobar que los beneficios del mismo cultivo son mucho mayores en regadío, ya que, aunque los costes se incrementen, la producción también lo hace, por lo que no tenemos en consideración positiva esta alternativa.

### **10.3.- Alternativa 2: Olivar En Regadío**

La tercera alternativa consiste en el cultivo del olivo con regadío. Como se ha mencionado en la anterior alternativa, el cultivo de regadío produce mayores beneficios que el mismo cultivo en secano.

En las últimas décadas se ha producido un abandono del sector agrícola por parte de los jóvenes. Este hecho se puede comprobar con la edad media de los agricultores en activo, que ronda los 55-60 años de edad. La principal razón de este abandono es la poca calidad de vida que tienen los agricultores debido a los bajos ingresos tras largas jornadas de trabajo. Gracias a las transformaciones de secano a regadío que se están realizando en





la región, las producciones están aumentando considerablemente y esto genera bastantes más beneficios realizando el mismo cultivo.

Reseñar, que una hectárea de regadío produce los mismos que 4,50 hectáreas de secano. Este dato refleja a la perfección el incremento de producción que supone dotar de riego a los cultivos.

En cuanto a los recursos hídricos utilizados, el sistema a implantar es el de riego por goteo. Este sistema tiene un rendimiento del 95% por lo que es uno de los más eficientes para realizar el riego, ya que aprovecha todos los recursos disponibles.

Por último, mencionar que de acuerdo a investigaciones del CICYTEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura facilitadas por M.<sup>a</sup> del Henar Prieto Losada, se ha concluido que existe una mitigación de los gases de efecto invernadero en los cultivos de regadío con respecto a los de secano.

#### **10.4 Alternativa 3: Realización Del Olivar En Otra Ubicación**

Este punto haría que la adquisición o alquiler del terreno hiciera la inversión mucho menos rentable que la opción 2 de ejecución de las actuaciones propuestas para el cambio de cultivo.

No es posible encontrar fincas de esta superficie que se ofrezcan en venta o arrendamiento, precisamente porque en la mayoría de ellas hay desarrollados o en proceso proyectos de olivar.

Dado que los parámetros económicos disminuirían, no tenemos en consideración esta alternativa.

#### **10.5 Conclusiones De Alternativas**

Por todo lo expuesto anteriormente, se determina que la opción más ventajosa en la finca y para este proyecto de cambio de cultivo es la **Alternativa 2**, en la que se transforma el cultivo a olivar superintensivo en Regadío aprovechando las ventajas de que se encuentra con la concesión de riego aprobada.



## **11.- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales**

Fase de ejecución: Son los trabajos relativos al movimiento de tierras y al establecimiento del cultivo, movimiento y mantenimiento de maquinaria e instalación de la red de riego.

Fase de explotación: Es la actividad agraria en sí y consiste en trabajos tales como mantenimiento de la maquinaria, fertilización, tratamientos fitosanitarios, riegos y recolección.

### **11.1 Fase de Ejecución**

#### **EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN**

Los efectos que generará sobre la población del área de influencia serán:

Directos:

- Aumento de la generación de empleo en la zona, tanto fijo como eventual.
- Aumento de la calidad de vida de las personas empleadas
- Beneficios para el promotor del proyecto y su familia.

Indirectos:

- Aumento de la actividad económica en la zona de influencia de la finca.

Es decir, Se considera que la población de los núcleos donde se localizan las actuaciones y la de sus alrededores se verán beneficiadas por la realización del presente proyecto, ya que se pretende crear un mayor empleo en la población activa durante la ejecución, así como una mejora económica en meses de escasa actividad laboral. En la situación de origen, dado que la rentabilidad de la finca era muy baja, la inversión en mano de obra y materiales era nula.

#### **EFFECTOS SOBRE LA FLORA**

Sobre la flora se evalúan los siguientes efectos:

Directos:

- Eliminación de malas hierbas.



- Favorecimiento de la creación de cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación de olivos.

- En los trabajos de movimiento de tierras que implique excavación, la tierra vegetal se verá afectada. Para ello es conveniente retirar y acopiar dicha tierra vegetal, y una vez realizado el proyecto, usarla para restaurar y devolver el potencial edáfico de la pantalla vegetal natural.

Indirectos:

- Aparición de especies oportunistas, espontáneas y persistentes (“malas hierbas”) en determinadas zonas de acumulación de sustrato.

La flora presente se verá afectada parcial y transitoriamente y sólo en aquellos puntos en los que haya que eliminar arbustos o malas hierbas.

### EFFECTOS SOBRE LA FAUNA

Serán los que se detallan a continuación:

Directos:

- Desplazamiento de especies autóctonas, principalmente aves, durante el transcurso de la obra.

Los impactos sobre la fauna (destrucción directa, molestias, etc.) se consideran, en su mayoría despreciables dado que no se afecta a nidificaciones de especies protegidas y con las medidas adecuadas no se verán perjudicadas por la ejecución más allá de las molestias temporales por el tránsito de personal y maquinaria.

### EFFECTOS SOBRE EL SUELO

Son los que aparecen desarrollados a continuación:

Directos:

- Alteración y desplazamiento del ecosistema del suelo original.

Indirectos:

- No se detectan.

La conservación de la cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación de olivos protegerá al suelo contra el fenómeno de la erosión, además de mejorar las propiedades del mismo por el favorecimiento de la aparición de especies que se desarrollan en dicha cubierta vegetal.



## EFFECTOS SOBRE EL AIRE

Las actuaciones proyectadas tienen ciertos efectos negativos sobre el aire por la emisión de polvo y gases de la maquinaria. Siendo sólo tres las maquinas previstas (retroexcavadora, camión y tractor forestal) y de forma no simultánea, no se producirán efectos de importancia.

Directos:

- Disminuye la calidad del aire y aumenta la concentración de gases contaminantes
- Aumento del nivel de polvo, lo que dificulta la visibilidad y aumenta la contaminación atmosférica en general

## EFFECTOS SOBRE EL AGUA

Directos:

- Alteración de la hidrología del suelo por el cambio del sistema de riego.

Indirectos:

- No se detectan

## POSIBLES RIESGOS DE ORIGEN NATURAL O ANTROPOLÓGICO

No se detectan riesgos de este tipo.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las actividades o acciones de un determinado proyecto influyen no sólo en el medio natural o físico, sino también sobre el entorno socioeconómico donde se llevará a cabo la obra proyectada.

Se producirá un impacto económico positivo por la oferta de jornales en medios rurales fuera de temporada de jornales agrícolas.

## EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN

Los efectos que generará sobre la población del área de influencia serán:

Directos:

- Aumento de la generación de empleo en la zona, tanto fijo como eventual.
- Aumento de la calidad de vida de las personas empleadas
- Beneficios para el promotor del proyecto y su familia.

Indirectos:

- Aumento de la actividad económica en la zona de influencia de la finca.



Es decir, Se considera que la población de los núcleos donde se localizan las actuaciones y la de sus alrededores se verán beneficiadas por la realización del presente proyecto, ya que se pretende crear un mayor empleo en la población activa durante la ejecución, así como una mejora económica en meses de escasa actividad laboral. En la situación de origen, dado que la rentabilidad de la finca era muy baja, la inversión en mano de obra y materiales era nula.

## EFFECTOS SOBRE LA FLORA

Sobre la flora se evalúan los siguientes efectos:

Directos:

- Eliminación de malas hierbas.
- Favorecimiento de la creación de cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación de olivos.
- En los trabajos de movimiento de tierras que implique excavación, la tierra vegetal se verá afectada. Para ello es conveniente retirar y acopiar dicha tierra vegetal, y una vez realizado el proyecto, usarla para restaurar y devolver el potencial edáfico de la pantalla vegetal natural.

Indirectos:

- Aparición de especies oportunistas, espontáneas y persistentes (“malas hierbas”) en determinadas zonas de acumulación de sustrato.

La flora presente se verá afectada parcial y transitoriamente y sólo en aquellos puntos en los que haya que eliminar arbustos o malas hierbas.

## EFFECTOS SOBRE LA FAUNA

Serán los que se detallan a continuación:

Directos:

- Desplazamiento de especies autóctonas, principalmente aves, durante el transcurso de la obra.

Los impactos sobre la fauna (destrucción directa, molestias, etc.) se consideran, en su mayoría despreciables dado que no se afecta a nidificaciones de especies protegidas y con las medidas adecuadas no se verán perjudicadas por la ejecución más allá de las molestias temporales por el tránsito de personal y maquinaria.

## EFFECTOS SOBRE EL SUELO

Son los que aparecen desarrollados a continuación:

Directos:



- Alteración y desplazamiento del ecosistema del suelo original.

Indirectos:

- No se detectan.

La conservación de la cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación de olivos protegerá al suelo contra el fenómeno de la erosión, además de mejorar las propiedades del mismo por el favorecimiento de la aparición de especies que se desarrollan en dicha cubierta vegetal.

## **11.2 Fase De Explotación**

### **EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN**

No se producirán efectos negativos sobre la población del entorno una vez que se haya realizado la transformación de cultivo.

### **EFFECTOS SOBRE LA FLORA**

En las zonas cultivadas, las especies herbáceas silvestres tendrán un buen desarrollo y semillado aceptable por el mantenimiento de la cubierta vegetal entre calles.

### **EFFECTOS SOBRE LA FAUNA**

Si consideramos que no se afecta a nidificaciones de especies protegidas y no se producirá una alteración en el hábitat y que la situación actual es la misma que va a quedar después de la implantación del cultivo, se constituirá un ecosistema natural algo antropizado que se repite a lo largo de toda la geografía de la Comunidad Autónoma y que supone un aporte de alimento incalculable tanto para la fauna que lo puebla como para la del entorno más próximo durante todo el año.

La implantación del cultivo supondrá una ganancia de hábitat para la fauna presente en la finca y para la fauna asociada a terrenos con un cierto grado de intervención humana como puedan ser las aves esteparias (gangas, ortegas, alcarabanes, etc.) y rapaces como el aguilucho cenizo, el cernícalo primilla, aguilucho pálido, cigüeña blanca, grulla, etc.

### **EFFECTOS SOBRE ESPECIES Y ECOSISTEMAS PROTEGIDOS**

Proximidad con algún espacio protegido:

- Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”
- Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”





Proximidad con alguna reserva de caza o similar: Ninguna.

## **EFFECTOS SOBRE SUELOS**

En cuanto a los suelos existentes en la finca, cabe destacar pueden verse mejoradas por la porosidad e higroscopicidad que el aporte continuado mantenido de materia orgánica proporciona.

En cuanto a las características químicas y de fertilidad, la aportación de materia orgánica e inorgánica (fertilizantes) al suelo, y la incorporación de nutrientes, que tiene lugar con las labores que implican la explotación de la plantación, no cabe duda que es abundante y muy beneficiosa.

La conservación de la cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación de olivos protegerá al suelo contra el fenómeno de la erosión, además de mejorar las propiedades del mismo por el favorecimiento de la aparición de especies que se desarrollan en dicha cubierta vegetal.

Además, siguiendo la normativa vigente, muchas de las especies que surgen en la cubierta vegetal, pueden servir de ayuda en las labores de combate de plagas y enfermedades de la plantación, reduciendo así el uso de productos fitosanitarios.

Un ejemplo claro de lo expuesto anteriormente es el insecto Coccinellidae (Mariquita), que se caracteriza por alimentarse de Aphididae (pulgón), insecto que ataca con fuerza en plantaciones de olivo, melocotón, cerezo o almendro, anidando en sus hojas y debilitando fuertemente el árbol.

Por supuesto, en lo que atañe a zonas dónde la pendiente pueda provocar escorrentía y pérdida de parte del horizonte más superficial, se tomarán las medidas necesarias para minimizar dicho efecto.

En cuanto a los residuos que puedan surgir serán de naturaleza agraria y se cumplirá la normativa que regula su uso.

## **EFFECTOS SOBRE EL RÉGIMEN HÍDRICO**

Las actuaciones previstas suponen una mejora de la hidrología o hidrogeología de la finca ya que se llevará a cabo la instalación de la red de riego, optimizando mucho el consumo de agua.

De la misma forma, se tiene conocimiento de que la ejecución de las plantaciones "dentro del límite de los cauces o en zonas sujetas legalmente a algún tipo de limitación en su uso" está tipificada como infracción por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico en su artículo 315, apartado c, así como también está tipificada como infracción por la Ley de Pesca de Extremadura cualquier acción que suponga "alterar los cauces, márgenes o servidumbres" de los ríos y arroyos, tal y como se puede leer en el apartado 7º del artículo 59 de esta ley.



Como buena práctica y norma a seguir para evitar esta circunstancia, basta con no realizar el laboreo agrícola hasta el borde del río o arroyo, incluso en los de carácter temporal de escasa entidad, respetando una pequeña faja de vegetación natural sin plantar en anchura adecuada a la entidad del cauce y la posible inestabilidad de sus márgenes.

La actividad no implica a la capa freática.

#### **EFFECTOS SOBRE EL AIRE**

Las actuaciones proyectadas no tendrán efectos negativos sobre el aire una vez realizada la implantación del cultivo. En todo caso, con el aumento de la masa de arboleda se podría decir que las condiciones del aire podrían mejorar.

#### **EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE**

Una vez establecida la plantación, el paisaje de la zona será más uniforme y acorde al entorno natural de la finca y de los predios que conforman el entorno.

#### **EFFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El aumento de la superficie cultivable será beneficioso en la economía de la comarca. Por un lado aumentaremos la producción de la propia finca, mejorando los rendimientos por aumentar la superficie útil. De forma secundaria este aumento repercutirá en un aumento de la mano de obra necesaria.

### **11.3 Cuantificación De La Magnitud Del Impacto Originado Por Cada Acción Sobre Cada Factor Del Medio**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cuantitativa de los impactos. En esta matriz se situarán en las columnas las acciones antes descritas, mientras que las filas serán ocupadas por los factores del medio afectados, de tal forma que en las casillas de cruce podremos comprobar la Importancia del impacto de la acción sobre el factor correspondiente.

El término Importancia, hace referencia al ratio mediante el cual mediremos cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativa, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:



$$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

De tal forma que:

1. El signo indica la naturaleza del impacto, positivo si es beneficioso, o negativo si es perjudicial respecto del factor considerado.
2. Intensidad (I): Hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor (Grado de destrucción del factor).
3. Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto, respecto a la del factor afectado (Área de influencia).
4. Momento (MO): Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado (Plazo de manifestación).
5. Persistencia (PE): Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición (Permanencia del efecto).
6. Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales (Reconstrucción por medios naturales).
7. Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor, por medio de intervención humana (Reconstrucción por medios humanos).
8. Sinergia (SI): Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción (Potenciación de la manifestación).
9. Acumulación (AC): Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto (Incremento progresivo).
10. Efecto (EF): Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción (Relación causa efecto).
11. Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto (Regularidad de la manifestación).



NATURALEZA	INTENSIDAD
Impacto beneficioso (+)	Baja (1)
Impacto perjudicial (-)	Media (2)
	Alta (3)
	Muy alta (8)
	Total (12)
EXTENSION	MOMENTO
Puntual (1)	Largo plazo (1)
Parcial (2)	Medio plazo (2)
Extensión (4)	Corto plazo (3)
Total (8)	Inmediato (4)
Critica (+4)	Crítico (+4)
PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
Momentánea (1)	Corto plazo (1)
Temporal (2)	Medio plazo (2)
Pertinaz (3)	Largo plazo (3)
Permanente (4)	Fugaz (-1)
	Irreversible (4)
SINERGIA	ACUMULACIÓN
Sin sinergismo (simple) (1)	Simple (1)
Sinérgico (2)	Acumulativo (4)
Muy sinérgico (4)	
EFFECTO	PERIODICIDAD
Indirecto (1)	Irregular o discontinuo (1)
Directo (2)	Periódico (2)
	Continuo (+4)
RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Recuperable de manera inmediata (1)	$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recuperable a largo plazo (2)	
Mitigable o compensable (4)	
Irrecuperable (8)	

Una vez cuantificada la magnitud de impactos producidos, vamos a establecer, a continuación, la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que han sido causa de ese impacto, así como de los factores ambientales que han sido objeto del mismo.

Esta valoración se puede establecer según dos criterios:

- Valoración Absoluta: consideramos que la importancia relativa de todos los factores del medio es la misma y por tanto la afección que sufran todos ellos debe ser considerada de la misma manera.
- Valoración Ponderada: establecemos una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, de tal forma que está quedara reflejada a través de unos coeficientes de ponderación. El valor de estos coeficientes vendrá expresado en Unidades de Importancia (UIP), de tal manera que el método considera un valor de 1000 UIP a la situación óptima del Medio, distribuyendo esta cantidad entre los diferentes componentes en función de su contribución al alcance de ese óptimo.

La ponderación establecida en el presente EIA se corresponde a la que el método establece, de forma genérica, para sistemas naturales y socio-económicos característicos de nuestro país, si bien, debemos hacer hincapié, en la importancia que para el resultado final del análisis tiene una ponderación de los factores adecuada y ajustada a cada



situación concreta, lo que impediría establecer un estudio exhaustivo del medio afectado mediante consulta a expertos en los diferentes factores.

Los resultados de ambos tipos de valoraciones, así como los coeficientes de ponderación establecidos según método, se pueden comparar con la Matriz de Importancia que veremos más adelante.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS					FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE EXPLOTACIÓN				
					A	B	C	D	E	F		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS				UIP	Movimiento de tierras plantación	Plantación de olivos	Instalación de riego	Labores previas	Siembra	Recolección	ABSOLUTA	PONDERADA
MEDIO FÍSICO	1	AIRE	Calidad del aire	80	-23	-23	-23				-69	-5,52
	2		Nivel de polvo	80	-27	-27	-27				-81	-6,48
			TOTAL AIRE	160	-50	-50	-50	0	0	0	150	12,00
	3	SUELO	Suelo fértil	70				33	44	28	105	7,35
	4		Erosión	80				23	45	-26	42	3,36
	5		Ecosistema del suelo	50	-18	-18	-18	33	47	-24	2	0,10
			TOTAL SUELO	200	-18	-18	-18	89	136	-22	149	10,81
	6	AGUA	Agua del subsuelo	100							0	0,00
	7		Agua superficial	100			-34	-34	-34	-13	-	-
			TOTAL AGUA	200	0	0	-34	-34	-34	-13	115	11,50
	8	FLORA	Cubierta vegetal	100	-13	-13	-17	33	55	38	83	8,30
	9		Vegetación	120	-27			58	51	-32	50	6,00
			TOTAL FLORA	220	-40	-13	-17	91	106	6	133	14,30
	10	FAUNA	Hábitat	90	-16	-16	-22	-18	-18	-24	-	-
			TOTAL FAUNA	90	-16	-16	-22	-18	-18	-24	114	10,26
	11	PAISAJE	Paisaje	70	-27	-27	-27	-23	-20	26	-98	-6,86
			TOTAL PAISAJE	70	-27	-27	-27	-23	-20	26	-98	-6,86
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	12	POBLACIÓN	Empleo	30	21	21	21	29	31	34	157	4,71
			TOTAL POBLACION	30	21	21	21	29	31	34	157	4,71
	13	ECONOMÍA	Actividad económica	30	33	33	33	36	36	36	207	6,21
			TOTAL ECONOMIA	30	33	33	33	36	36	36	207	6,21
ABSOLUTA				1000	-97	-70	-114	170	237	43	169	-4,59
PONDERADA				1	-0,57	-0,41	-0,67	1,01	1,40	0,25		



Tabla de parámetros. Estos cálculos están representados en la Matriz de Importancia (Tabla anterior).

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 120. Estos valores pueden ser positivos o negativos. Según el valor que adopte la importancia del impacto, será:

$I > -25$  IMPACTO IRRELEVANTE O COMPATIBLE.

$-25 > I > -50$  IMPACTO MODERADO.

$-50 > I > -75$  IMPACTO SEVERO.

$I < -75$  IMPACTO CRÍTICO.

Por tanto, el impacto generado por las actuaciones se considera compatible, ya que tiene un valor de impacto absoluto de -4,59 y por tanto se considera IMPACTO IRRELEVANTE O COMPATIBLE.

La suma de las importancias del impacto de cada elemento tipo por columnas nos identificará la agresividad de las distintas acciones. La suma absoluta nos indica la agresividad intrínseca de una acción y la suma relativa, la agresividad real sobre el medio, ya que la combinación de cada factor a la calidad del medio es distinta.

Sobre el Medio físico las acciones más agresivas son el Movimiento de Tierras y la instalación del riego (-168 la instalación del riego y -151 el movimiento de tierras), seguidas por acciones también importantes como la Plantación.

Sobre el Medio Socio – económico, todas las acciones son positivas ya que generará empleo lo que supondrá una mejora en el sector económico.

Por lo tanto la primera conclusión que podemos extraer de este estudio es que es necesaria la implantación de medidas correctoras en aquellos factores ambientales afectados negativamente.

Por otro lado, se puede observar cómo el Medio Socio-económico se encuentra afectado positivamente por la realización del cambio de cultivo.

## **12. Evaluación de repercusiones sobre la red natura 2000**

### **12.1 Introducción y ubicación en ZEPA**

En la Ley de Protección ambiental de Extremadura (Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y Ley 5/2022, de 25 de noviembre, de medidas de mejora de los procesos de respuesta administrativa a la ciudadanía y para la prestación útil de los servicios públicos, por la que se modifica la





Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura), indica en su artículo 65:

Artículo 65. Estudio de impacto ambiental.

1. El promotor presentará el estudio de impacto ambiental ante el órgano sustantivo junto la documentación correspondiente a la autorización sustantiva. No obstante, el promotor presentará el estudio de impacto ambiental ante el órgano ambiental, para aquellos proyectos en los que no exista órgano sustantivo, o siéndolo la Administración local, la actividad esté sometida a autorización ambiental integrada o unificada.

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

2. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el Anexo VII:

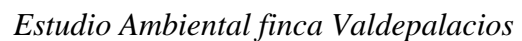
a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

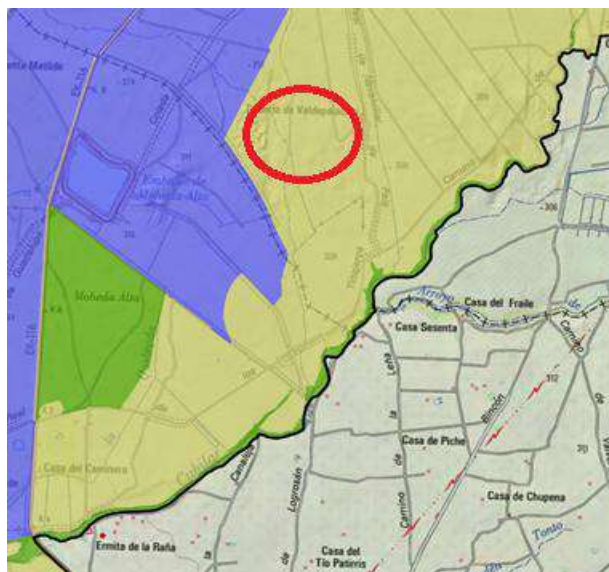
c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Puesto que la parcela objeto de estudio se sitúa en Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408, se hace necesario el realizar el presente estudio específico de repercusiones del proyecto sobre espacios de Red Natura 2000.



Según la zonificación establecida en su Plan de Gestión (Anexo V del Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la Red Ecológica Europea Natura 2000 en Extremadura) el paraje se encuentra incluido dentro de:



ZI 1: Arrozales de importancia para las aves acuáticas. Áreas de arrozal situadas al sur del espacio con presencia de grulla común.

**Elemento Clave:** Comunidad de aves acuáticas invernantes

Además de los Programas de Conservación 1, 2, 3 y 4 incluidos en el apartado “4.3.4. Aves acuáticas” del Plan Director de la Red Natura 2000, en la ZAI “Arrozales de importancia para las aves acuáticas” serán de aplicación las siguientes medidas de conservación:

*i.(R) Será incompatible la caza de anátidas desde puesto fijo en las zonas de descanso y alimentación artificial en tablas de arroz, a tal efecto se fomentará la creación de refugios de caza para las aves invernantes. Además del refugio de caza existente en la finca "Moheda Alta", deberían de fomentarse su establecimiento en otras otras zonas como: "Vera de Gorbea", arrozales de "Valdepalacios", "Embalse de Cubilar" y finca "La Rana".*

ii. (D) Se favorecerá el mantenimiento de las rastrojeras de arroz durante la invernada al objeto de minimizar los daños producidos por grulla común, ya que el fangueado



temprano de estas parcelas, impide dificultar el aprovechamiento por parte de la especie de los restos de la cosecha.

*b. Elemento Clave: Grulla común (Grus grus)*

*Serán de aplicación las medidas para grulla establecidas en la ZEPA “Vegas del Ruedas, Cubilar y Moheda Alta”. Estas medidas son las siguientes:*

*i.(R) Será incompatible el acceso y la realización de cualquier actividad (excepto labores tradicionales de mantenimiento de las fincas existentes) en el entorno de los dormideros de grullas que pueda suponer un impacto negativo. Esta limitación se aplicará en dichos lugares desde 1 hora antes del atardecer hasta 1 hora después del amanecer, entre el 1 de noviembre al 28 de febrero.*

*ii. (D) Las superficies agrícolas de arrozal de esta ZEPA serán consideradas fundamentales para la conservación de las especies de aves acuáticas inventariadas en el mismo. En este sentido, se apoyará el mantenimiento de estas superficies y tipo de cultivo, se garantizará, en la medida de lo posible, los aportes hídricos requeridos por el mismo, y minimizarán las posibles reducciones de estos aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo).*

Estos apartados establecen que “se apoyará el mantenimiento de estas superficies”, hecho que no debe afectar a la superficie de la que estamos solicitando el cambio de cultivo en la zona no oficial de riego, debido a que hace más de 15 años que en esta superficie no se ha cultivado arroz.

Por otro lado, en la zona oficial de riego, en la que se lleva cultivando de forma económicamente deficitaria arroz durante los últimos 6 años, incluso con reducción de disponibilidad de agua que limitan las hectáreas que se pueden cultivar, indicándose en lo anteriormente expuesto “se minimizarán las posibles reducciones de aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo)” estos hechos no se han producido en los años que se ha tenido restricciones de agua (2022 y 2023) y se comprobó que no ha habido un tratamiento diferencial para el mantenimiento de este cultivo desde el punto de vista de dotaciones de agua.

Una vez visto el proceder de la administración, la cual ha velado por que las dotaciones de agua fueran las concretas de cada zona, no existiendo un tratamiento diferencial de los cultivos de arroz, se ha incumplido este punto, el cual no debe tener efecto, ya que no se lleva a cabo el mismo en la actualidad. Por lo cual, las posibles limitaciones de cultivo basada en este punto de ZI “Zona de interés” las cuales no se ejecutan, no pueden ser limitantes para la evolución de los cultivos de la zona.

Las limitaciones de agua de la zona (con el cambio climático) cada vez serán más recurrentes, por lo que la reducción del consumo de agua en la misma en la zona, será positiva para el desarrollo de los cultivos anuales, favoreciendo indirectamente el cultivo



de arroz de otros agricultores, e incluso pudiendo realmente cumplir los objetivos de la Zona de Interés, favoreciendo el cultivo de arroz en la zona, al ahorrar mucha agua de una sola finca.

Además de todo esto, los **beneficios medioambientales** del olivar superintensivo presenta menores impactos ambientales vs el cultivo de arroz:

- **Menor demanda de agua:** Como se indicó anteriormente, la demanda hídrica es sustancialmente inferior.
- **Reducción del uso de fertilizantes y pesticidas:** Se espera una disminución significativa en el uso de estos productos mediante el empleo de técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades y la selección de variedades resistentes.
- **Mayor biodiversidad:** Un olivar bien gestionado puede albergar una mayor biodiversidad que el monocultivo de arroz, favoreciendo la fauna auxiliar y la flora asociada.
- **Secuestro de carbono:** Los árboles contribuyen a la fijación de carbono, mitigando el cambio climático.
- **Prevención de la erosión:** El sistema radicular del olivo ayuda a prevenir la erosión del suelo.

## **12.2 Alternativas en la evaluación de repercusiones**

El análisis de alternativas permite introducir el factor clave de la protección ambiental en la toma de decisiones. De esta manera podremos elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses ambientales, económicos y técnicos desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

En función de las características ecológicas y ambientales de la zona, se han considerado tres alternativas, con relación al desarrollo de un proyecto para la plantación de cultivos leñosos en intensivo.

Teniendo en cuenta el clima de la zona, el tipo de suelo, y los cultivos que se pretenden realizar el impacto medioambiental que pueda generar, el olivo es un cultivo leñoso idóneo para introducir en estas parcelas, además de ser rentable sin necesidad de provocar daños en el entorno.

El olivo, es un cultivo tradicional que se lleva trabajando en la zona desde hace muchos años, por su adaptación al clima, suelos y demás parámetros que influyen sobre ellos.



Extremadura es la segunda comunidad con mayor superficie implantada de arroz en España, ya que cuenta con más de 20.000 hectáreas. En la actualidad, el sistema de riego empleado es por inundación, la cual se trata de una técnica que origina un medio anaerobio generador de gas metano (CH<sub>4</sub>), uno de los gases causantes del cambio climático. Aunque se han utilizado otros métodos de riego, como es el de aspersión, se presentan muchas dificultades debido al control de malas hierbas, que se traduce en mayores aplicaciones de fitosanitarios y mayor afección a la biodiversidad y el medio ambiente.

El presente proyecto contribuye a los principales retos a los que se enfrenta el planeta a nivel medioambiental, como es la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera (que es la principal causa del cambio climático) y las pérdidas de suelo, siendo estas menores en las plantaciones que en los cultivos anuales con riego por inundación.

Por lo que, el proyecto sería más viable desde el punto de vista medioambiental y en concreto ayuda a cumplir el objetivo que se perseguía en el Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima, PEIEC 2021- 2030.

A continuación, se llevará a cabo un estudio de las alternativas propuestas, teniendo en cuenta los valores naturales que albergan y los impactos que pudiera producir cada una de ellas.

#### ALTERNATIVA 0

La alternativa cero consiste en no actuar sobre la finca y mantener la explotación con el uso actual.

Esta alternativa tiene una serie de ventajas, ya que no hay que realizar ninguna inversión, no se produce ninguna sobreexplotación de los acuíferos de la zona y no alteraría el estado actual de la fauna de esta zona. Sin embargo, no se obtendría un rendimiento económico óptimo de la finca.

Reseñar también que tal y como se comentó en el Foro del Regadío de Extremadura, los episodios meteorológicos cada vez van a ser más extremos por lo que es indispensable una buena cobertura vegetal que retenga la tierra y el suelo propiamente dicho.

La no realización de la transformación para riego por goteo de cultivos leñosos causaría un progresivo abandono de la actividad agraria por la falta de competitividad. Además, debido al laboreo y levantamiento anual de los cultivos tradicionales se producen una serie de impactos negativos, como el aumento de la erosionabilidad y el deterioro de la fertilidad y estructura del suelo.

Por todos estos motivos se descarta esta alternativa.

#### ALTERNATIVA 1: CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO



Tradicionalmente el olivo ha sido un cultivo de secano. Mediante una gestión adecuada, el árbol vive y produce sin ninguna necesidad de aporte adicional al de la pluviometría ya que es muy resistente a la sequía. Sin embargo, actualmente si se pretende tener objetivos de producción calidad es necesario el aporte de agua, y más aún con los episodios meteorológicos que se están viviendo, lo que podría perjudicar a la viabilidad de la plantación en secano.

Además, el sistema de riego incluye tecnologías que permiten el control del pH del agua, la humedad del suelo, riego automatizado con programadores y electroválvulas que posibilitan el riego en función de la evapotranspiración, y con la inyección directa de abonos en el agua de riego.

El riego del olivo no es sinónimo de alta producción y de baja calidad, sino que resulta, que un sistema de riego bien planificado se transmite directamente en el estado fisiológico del olivar, mejorando el equilibrio de la planta, reduciendo el estrés, aumentando la regularidad en las producciones, facilitando el control, el abonado, ... En resumen, el riego del olivo (bien gestionado) produce un aumento generalizado de la calidad de la aceituna en la olivicultura moderna.

Estamos viviendo una época fuerte de sequía. Por la climatología que tenemos en la zona de estudio y las escasas lluvias, el cultivo en secano tendría una baja viabilidad. Teniendo esto en cuenta, la calidad sería menor y los resultados económicos desfavorables, lo cual no interesaría económicamente.

#### **ALTERNATIVA 2: CULTIVOS LEÑOSOS EN REGADÍO EN OTRA FINCA**

Esta alternativa consiste en la plantación de cultivos leñosos con regadío en otra finca diferente.

La disponibilidad de fincas de riego de canal con estas superficies bajo una misma linde, y con precios asumibles para el negocio de la transformación a olivar, en estos momentos no existe en el mercado.

Por otro lado, la rentabilidad económica del proyecto bajaría mucho haciéndolo prácticamente inasumible para los promotores, además de disponer ellos de una superficie para poner en valor.

PO todo esto, esta opción no la tomamos en consideración.

#### **ALTERNATIVA 3: CULTIVOS LEÑOSOS EN REGADIO DE LA SUPERFICIE OTORGADA**





Esta alternativa consiste en la plantación de cultivos leñosos (olivar) en regadío, adaptándose a la superficie de la finca tanto en zona no oficial, como en zona oficial, descartando las zonas más sensibles ambientalmente. Como en la alternativa anterior, se incrementa la producción al dotar de riego a los cultivos.

Con la presente alternativa, los resultados en la producción serían mayores, lo que se transformaría en unos mejores resultados económicos.

El sistema a implantar es el riego por goteo, teniendo un rendimiento del 95 %, por lo que resulta más eficiente realizar el riego, aprovechando así todos los recursos disponibles. También cabe destacar que el riego por goteo optimiza mejor el agua que el riego a manta para el arroz y que con un pívot, reduciendo las pérdidas de agua por evapotranspiración y deriva. Este factor es muy importante teniendo en cuenta la situación en la que nos encontramos con el agua.

El olivar superintensivo se regaría a través de un sistema de goteo localizado, por lo que el agua y los productos fitosanitarios que se les aplique irían directamente al árbol, absorbiéndolo este exclusivamente. De este modo no habría pérdidas de agua, ni contaminación del suelo ni de la vegetación.

Reseñar, que una hectárea de regadío produce lo mismo que 4,50 hectáreas de secano. Este dato refleja a la perfección el incremento de producción que supone dotar de riego a los cultivos y la mejora económica que supondría.

## CONCLUSIONES

Queda muy claramente dentro de las opciones propuestas, que la alternativa 3 es la óptima para esta finca, la opción que tiene mayor beneficio es la del cultivo en regadío. Esta alternativa es la más viable desde el punto de vista económico y ambiental.

## 12.3 Lugares Red Natura 2000 Afectados

Según la Ley de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura se consideran Zonas de la Red Natura 2000:

Las Zonas de Especial Protección para las Aves declaradas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.

Las Zonas Especiales de Conservación declaradas en aplicación del artículo 6.4 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los hábitats naturales y la flora y fauna silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.



Las Zonas de Especial Protección para las Aves son lugares que requieren medidas de conservación especiales con el fin de asegurar la supervivencia y la reproducción de las especies de aves, en particular, de las incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, y de las migratorias no incluidas en el citado Anexo, pero cuya llegada sea regular.

Las Zonas de Especial Conservación son los Lugares de Importancia Comunitaria incluidos en la lista aprobada por la Comisión Europea, una vez que sean declarados por la Comunidad Autónoma de Extremadura mediante norma reglamentaria, y en las cuales se aplican las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar.

#### Zonas ZEPA

Se han localizado zonas ZEPA en el área del estudio, perteneciendo a las siguientes:

→ Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408

Plan de Gestión de la Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408

ZEPA situada en el centro este de la región, sobre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz. Este espacio está atravesado por el río Cubilar, el río Gargáligas, arroyo Romero, arroyo Carbonilla, arroyo de la Quebrada y el río Rucas, principalmente, teniendo los límites esta ZEPA situados sobre los términos de Acedera, Logrosán y Navalvillar de Pela. Confluyen una gran variedad de hábitats, incluyendo grandes extensiones de dehesa, regadíos, hábitat ribereño y humedales como el Embalse del Cubilar”, que acogen ornitofauna acuática de importancia. Además, esta ZEPA acoge en su totalidad al LIC Dehesas del Rucas y Cubilar.

	<b>ZEPA “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”</b>
<b>Código</b>	ES0000408
<b>Tipo</b>	A (Nota: incluye ZEC “Dehesas del Rucas y Cubilar”)
<b>Región Biogeográfica</b>	Mediterránea
<b>Clasificación ZEPA (año/mes)</b>	2004/12
<b>Superficie (ha)</b>	14.226,39 (Nota: información actualizada respecto al formulario inicial tras revisión y actualización de límites)

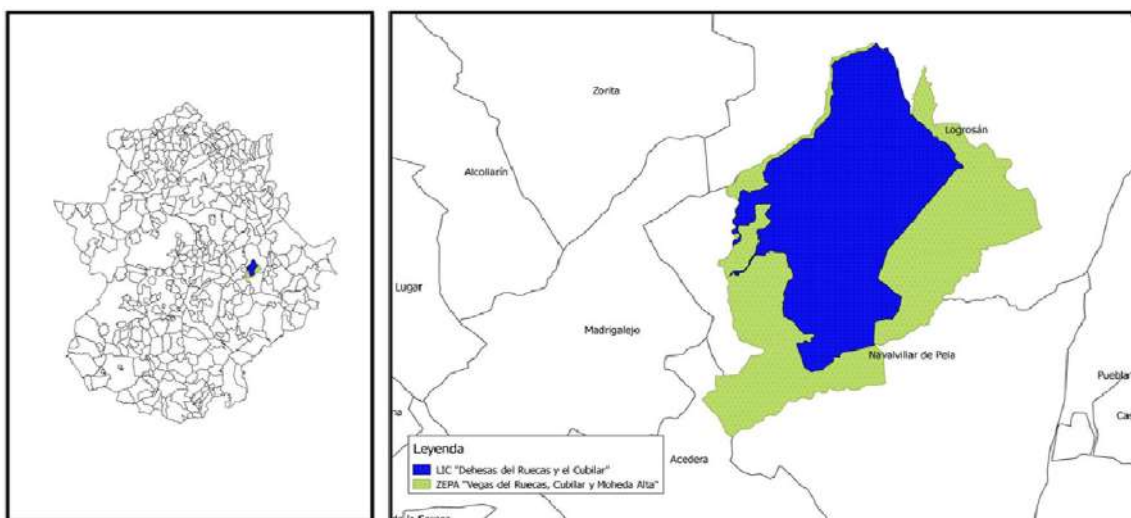
Área situada en el centro este de la región, sobre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz, sobre los municipios de Logrosán y Navalvillar de Pela, entre las estribaciones de la Sierra de Valdecaballeros y la zona de las vegas del río Rucas, cerca de Madrigalejo. Se encuentra entre dos grandes ríos, Rucas y Cubilar, que trazan una amplia curva bordeando la Sierra de Pela. En este espacio predominan hábitats netamente



mediterráneos como las dehesas de quercíneas que ocupan una gran extensión en este espacio.

ZEC "Dehesas del Ruecas y Cubilar"	
<b>Código</b>	ES4320005
<b>Tipo</b>	B (Nota: incluido dentro de la ZEPA "Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta")
<b>Región Biogeográfica</b>	Mediterránea
<b>Propuesta LIC (año/mes)</b>	1997/12
<b>Confirmación LIC (año/mes)</b>	2006/07
<b>Designación ZEC (año/mes)</b>	2014/XX
<b>Superficie (ha)</b>	7.442,74 (Nota: información actualizada respecto al formulario inicial tras revisión y actualización de límites)

#### Delimitación Geográfica



#### 12.4 Inventario y estado de conservación de hábitats de interés comunitario y las especies Natura 2000 de los lugares Natura 2000

Esta ZEPA tiene relación con la siguiente área protegida

En relación a los lugares incluidos en el ámbito de aplicación del <i>Plan de Gestión</i>		
Área Protegida (sup. en ha)	Sup. del Área Protegida que solapa con los lugares Natura 2000 (ha)	% de sup. de cada lugar Natura 2000 coincidente con el Área Protegida
RENPEX Parque Periurbano de Conservación y Ocio MOHEDA ALTA (157,54)	157,54	1,11
		2

#### Especies Natura 2000



ZEPA "Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta"								
Cód	Nombre científico	Grupo	E. Clave	Pob	Pob. Relat.	E.C.	Evolución del E.C.	CNTRYES
A054	<i>Anas acuta</i> (anade rabudo)	Acuática	No	9-1000i (w)	D	-	-	>s ;MI
A052	<i>Anas crecca</i> (cerceta común)	Acuática	No	217i (w)	D	-	-	-
A050	<i>Anas penelope</i> (silbón europeo)	Acuática	No	112i (w)	D	-	-	-
A053	<i>Anas platyrhynchos</i> (ánade azulón)	Acuática	No	4i (c)	D	-	-	-
A053	<i>Anas platyrhynchos</i> (ánade azulón)		No	296i (w)	D	-	-	-
A055	<i>Anas querquedula</i> (cerceta carretona)	Acuática	No	3i (c)	D	-	-	-
A051	<i>Anas strepera</i> (ánade friso)	Acuática	No	28i (w)	D	-	-	-
A043	<i>Anser anser</i> (ánsar común)	Acuática	Sí	148i (w)	D	-	-	-
A091	<i>Aquila chrysaetos</i> (águila real)	Forestal	Sí	1p (p)	D	-	Estable	P; MI
A093	<i>Aquila fasciata</i> (águila perdicera)	Forestal	Sí	1p (p)	D	-	Estable	P; MI
A059	<i>Aythya ferina</i> (porrón europeo)	Acuática	No	8i (w)	D	-	-	-

A061	<i>Aythya fuligula</i> (porrón moñudo)	Acuática	No	28i (w)	D	-	-	-
A149	<i>Calidris alpina</i> (correllimos común)	Acuática	No	1i (c)	D	-	-	-
A136	<i>Charadrius dubius</i> (chorlitejo chico)	Acuática Esteparia	No	6i (c)	D	-	-	-
A031	<i>Ciconia ciconia</i> (cigüeña blanca)	Urbana Esteparia Acuática	No	57p (r)	D	-	-	-
A030	<i>Ciconia nigra</i> (cigüeña negra)	Rupícola Forestal Acuática	Sí	1-10i (c)	D	-	-	P; MI
A081	<i>Circus aeruginosus</i> (aguilucho lagunero)	Esteparia Acuática	No	1-3p (p)	D	-	-	P; MI
A084	<i>Circus pygargus</i> (aguilucho cenizo)	Esteparia	Sí	20p (r)	C	B	-	-
A027	<i>Egretta alba</i> (garceta grande)	Acuática	No	1-2i (w)	D	-	-	P; MI
A399	<i>Erianus caeruleus</i> (elanio azul)	Esteparia	Sí	1-2 (p)	D	-	-	P; MI
A095	<i>Falco naumanni</i> (cernicalo primilla)	Urbana Esteparia	Sí	3p (r)	D	-	-	-
A135	<i>Glareola pratincola</i> (canastera)	Esteparia	Sí	16p (r)	D	-	-	-
A135	<i>Glareola pratincola</i> (canastera)		Sí	7i (c)	D	-	-	-
A127	<i>Grus grus</i> (grulla común)	Forestal Acuática	Sí	5999i (w)	C	B	-	-
A131	<i>Himantopus himantopus</i> (cigüeñuela)	Acuática	No	20i (c)	D	-	-	-
A131	<i>Himantopus himantopus</i> (cigüeñuela)		No	13p (r)	D	-	-	-
A183	<i>Larus fuscus</i> (gaviota sombría)	Acuática	No	3i (w)	D	-	-	-
A179	<i>Larus ridibundus</i> (gaviota reidora)	Acuática	No	21i (w)	D	-	-	-
A156	<i>Limosa limosa</i> (aguja colinegra)	Acuática	Sí	112i (w)	D	-	-	-

A058	<i>Netta rufina</i> (pato colorado)	Acuática	No	31i (c)	D	-	-	-
A129	<i>Otis tarda</i> (avutarda)	Esteparia	Sí	23i (r)	C	C	-	-
A129	<i>Otis tarda</i> (avutarda)	Esteparia	Sí	9i (w)	C	C	-	-
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i> (cormorán grande)	Acuática	No	2i (2)	D	-	-	-
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i> (avoceta)	Acuática	No	6i (c)	D	-	-	-
A195	<i>Sterna albifrons</i> (charrancito)	Acuática	Sí	22p (r)	D	-	-	-
A165	<i>Tringa ochropus</i> (andarrios grande)	Acuática	No	2i (c)	D	-	-	-
A162	<i>Tringa totanus</i> (archibebe común)	Acuática	No	2i (c)	D	-	-	-
A142	<i>Vanellus vanellus</i> (avetría)	Acuática Esteparia	No	10i (w)	D	-	-	-

ZEC "Dehesas del Rucas y Cubilar"								
Cód	Nombre científico	Grupo	E. Clave	Pob	Pob. Relat.	E.C.	Evolución del E.C.	CNTRYES
2510	<i>Chondrostoma wilkomi</i> (boga del guadana)	Peces	No	P (p)	D	-	-	-
5302	<i>Cobitis paludica</i> (colmilleja)	Peces	No	P (p)	D	-	-	-
1355	<i>Lutra lutra</i> (nutria)	Mamíferos	No	P (p)	D	-	-	-
1221	<i>Mauremys leprosa</i> (galápago leproso)	Reptiles	No	P (p)	C	-	-	-
1123	<i>Rutilus alburnoides</i> (calandino)	Peces	No	P (p)	D	-	-	-





Por otro lado, una pequeña parte del proyecto está incluida en Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves donde serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión derivadas de la RESOLUCIÓN de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente (DOE 156)

La finca está prácticamente fuera de la directiva Hábitats, excepto en la parcela sur este (parcela 7 del Polígono 19). Esta zona es mínima, debido a que se establece un margen con el cauce del Río Cubilar de 15 metros, con lo que la superficie solapada con la plantación es mínima.



Se encuentra dentro de (según consulta portal IDEEX):

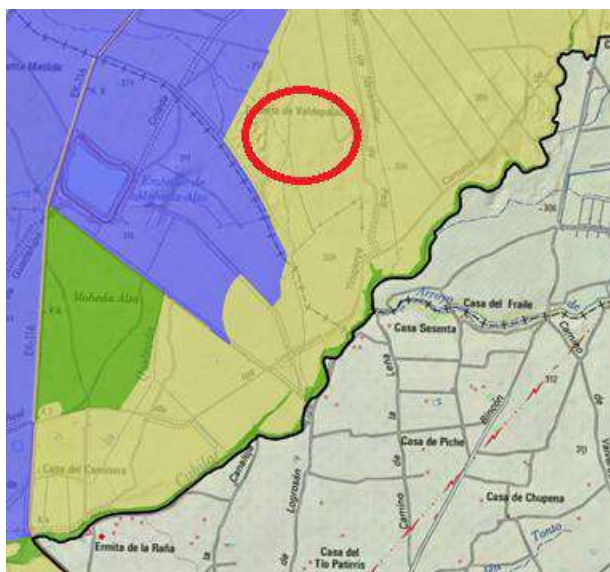
- 1.- Encinar acidófilo luso-extremadurenses con peral silvestre (dehesas de *Quercus rotundifolia* y/o *Q. suber*)
- 2.- Majadales silicícolas mesomediterráneos
- 3.- Retamares con escoba negra



## 12.4 Elementos clave y justificación de su elección

## 12.5 Zonificación y medidas de Conservación

Según la zonificación establecida en su Plan de Gestión (Anexo V del Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la Red Ecológica Europea Natura 2000 en Extremadura) el paraje se encuentra incluido dentro de:





ZI 1: Arrozales de importancia para las aves acuáticas. Áreas de arrozal situadas al sur del espacio con presencia de grulla común.

Elemento Clave: Comunidad de aves acuáticas invernantes

Además de los Programas de Conservación 1, 2, 3 y 4 incluidos en el apartado “4.3.4. Aves acuáticas” del Plan Director de la Red Natura 2000, en la ZAI “Arrozales de importancia para las aves acuáticas” serán de aplicación las siguientes medidas de conservación:

*i.(R) Será incompatible la caza de anátidas desde puesto fijo en las zonas de descanso y alimentación artificial en tablas de arroz, a tal efecto se fomentará la creación de refugios de caza para las aves invernantes. Además del refugio de caza existente en la finca "Moheda Alta", deberían de fomentarse su establecimiento en otras zonas como: "Vera de Gorbea", arrozales de "Valdepalacios", "Embalse de Cubilar" y finca "La Rana".*

*ii. (D) Se favorecerá el mantenimiento de las rastrojeras de arroz durante la invernada al objeto de minimizar los daños producidos por grulla común, ya que el fangueado temprano de estas parcelas, impide dificultar el aprovechamiento por parte de la especie de los restos de la cosecha.*

*b. Elemento Clave: Grulla común (Grus grus)*

*Serán de aplicación las medidas para grulla establecidas en la ZEPA “Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta”. Estas medidas son las siguientes:*

*i.(R) Será incompatible el acceso y la realización de cualquier actividad (excepto labores tradicionales de mantenimiento de las fincas existentes) en el entorno de los dormideros de grullas que pueda suponer un impacto negativo. Esta limitación se aplicará en dichos lugares desde 1 hora antes del atardecer hasta 1 hora después del amanecer, entre el 1 de noviembre al 28 de febrero.*

*ii. (D) Las superficies agrícolas de arrozal de esta ZEPA serán consideradas fundamentales para la conservación de las especies de aves acuáticas inventariadas en el mismo. En este sentido, se apoyará el mantenimiento de estas superficies y tipo de cultivo, se garantizará, en la medida de lo posible, los aportes hídricos requeridos por el mismo, y minimizarán las posibles reducciones de estos aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo).*

Estos apartados establecen que “se apoyará el mantenimiento de estas superficies”, hecho que no debe afectar a la superficie de la que estamos solicitando el cambio de cultivo en la zona no oficial de riego, debido a que hace más de 15 años que en esta superficie no se ha cultivado arroz.





Por otro lado, en la zona oficial de riego, en la que se lleva cultivando de forma económicamente deficitaria arroz durante los últimos 6 años, incluso con reducción de disponibilidad de agua que limitan las hectáreas que se pueden cultivar, indicándose en lo anteriormente expuesto “*se minimizarán las posibles reducciones de aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo)*” estos hechos no se han producido en los años que se ha tenido restricciones de agua (2022 y 2023) y se comprobó que no ha habido un tratamiento diferencial para el mantenimiento de este cultivo desde el punto de vista de dotaciones de agua.

Una vez visto el proceder de la administración, la cual ha velado por que las dotaciones de agua fueran las concretas de cada zona, no existiendo un tratamiento diferencial de los cultivos de arroz, se ha incumplido este punto, el cual no debe tener efecto, ya que no se lleva a cabo el mismo en la actualidad. Por lo cual, las posibles limitaciones de cultivo basada en este punto de ZI “Zona de interés” las cuales no se ejecutan, no pueden ser limitantes para la evolución de los cultivos de la zona.

Las limitaciones de agua de la zona (con el cambio climático) cada vez serán más recurrentes, por lo que la reducción del consumo de agua en la misma en la zona, será positiva para el desarrollo de los cultivos anules, favoreciendo indirectamente el cultivo de arroz de otros agricultores, e incluso pudiendo realmente cumplir los objetivos de la Zona de Interés, favoreciendo el cultivo de arroz en la zona, al ahorrar mucha agua de una sola finca.

Además de todo esto, los **beneficios medioambientales** del olivar superintensivo presenta menores impactos ambientales vs el cultivo de arroz:

- **Menor demanda de agua:** Como se indicó anteriormente, la demanda hídrica es sustancialmente inferior.
- **Reducción del uso de fertilizantes y pesticidas:** Se espera una disminución significativa en el uso de estos productos mediante el empleo de técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades y la selección de variedades resistentes.
- **Mayor biodiversidad:** Un olivar bien gestionado puede albergar una mayor biodiversidad que el monocultivo de arroz, favoreciendo la fauna auxiliar y la flora asociada.
- **Secuestro de carbono:** Los árboles contribuyen a la fijación de carbono, mitigando el cambio climático.
- **Prevención de la erosión:** El sistema radicular del olivo ayuda a prevenir la erosión del suelo.



## 12.6 Detalles De La Evaluación De Repercusiones Sobre RN2000

En este apartado se va a analizar los impactos significativos sobre la zona afectada.

### IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- ✓ Fragmentación y pérdida de hábitats. Debido a los movimientos de tierra, nivelaciones, caballones producirá fragmentación y pérdida de hábitats para las especies.
- ✓ Molestias a la fauna. Provocados en su mayoría por el ruido y las vibraciones del paso de maquinaria que se empleará en la preparación del terreno y plantación y vehículos propios de las obras, etc. Estas molestias se producen con las labores del cultivo de arroz en la zona.
- ✓ Afecciones al paisaje. La pérdida de calidad del paisaje por el cambio de uso de la parcela objeto de estudio.

### IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- ✓ Fragmentación de hábitats.
- ✓ Molestias a la fauna.

### Valoración de impactos significativos

En este apartado se van a definir los impactos significativos sobre el factor RN200 para cada una de las fases del proyecto, incluyendo su incidencia y magnitud.

Para el cálculo de la incidencia de los impactos, y poder valorar posterior su magnitud se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

NATURALEZA	INTENSIDAD
Impacto beneficioso (+)	Baja (1)
Impacto perjudicial (-)	Media (2)
	Alta (3)
	Muy alta (8)
	Total (12)
EXTENSION	MOMENTO
Puntual (1)	Largo plazo (1)
Parcial (2)	Medio plazo (2)
Extensión (4)	Corto plazo (3)
Total (8)	Inmediato (4)
Crítica (+4)	Crítico (+4)
PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
Momentánea (1)	Corto plazo (1)
Temporal (2)	Medio plazo (2)
Pertinaz (3)	Largo plazo (3)
Permanente (4)	Fugaz (-1)
	Irreversible (4)
SINERGIA	ACUMULACIÓN
Sin sinergismo (simple) (1)	Simple (1)
Sinérgico (2)	Acumulativo (4)
Muy sinérgico (4)	
EFEECTO	PERIODICIDAD
Indirecto (1)	Irregular o discontinuo (1)
Directo (2)	Periódico (2)
	Continuo (+4)



RECUPERABILIDAD  
Recuperable de manera inmediata (1)  
Recuperable a largo plazo (2)  
Mitigable o compensable (4)  
Irrecuperable (8)

IMPORTANCIA  
 $I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

A continuación, se describen los factores de la tabla anterior:

- **Naturaleza:** Positivo si el impacto resulta favorable; Negativo si el impacto resulta perjudicial.
- **Intensidad (I):** Referido al grado de destrucción que causa la acción.
- **Extensión (Ex):** Área de influencia del efecto.
- **Momento (Mo):** Dependiendo de si la manifestación del impacto es a largo o corto plazo.
- **Persistencia (P):** Permanente si el efecto supone una alteración indefinida o fugaz si el efecto permanece durante un intervalo de tiempo determinado.
- **Reversibilidad (Rv):** Reversible cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible a medio plazo; Irreversible aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción.
- **Sinergia (Si):** Sinérgico cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales; No Sinérgico cuando el efecto considerado no potencia la acción de otros efectos.
- **Acumulación (A):** Simple cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni acumulativos ni sinérgicos; Acumulativo cuando incrementa su gravedad a medida que se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto (Ef):** Directo si la incidencia es inmediata; Indirecto si el impacto viene derivado de un efecto primario.
- **Periodicidad (Pr):** Periódico si se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo; De Aparición Irregular si se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo.
- **Recuperabilidad (Mc):** Si su reconstrucción es posible por medios humanos.

Así, según el valor obtenido en el cálculo de la importancia para cada uno de los factores afectados, se clasificará como:

$I \leq 25$  Compatible

$25 < I < 50$  Moderado



50 < I < 75 Severo

75 < I < 100 Crítico

- **Impacto ambiental compatible (C):** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctivas o protectoras.
- **Impacto ambiental moderado (M):** aquel cuya recuperación precisa prácticas correctivas o protectoras, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo de tiempo medio.
- **Impacto ambiental severo (S):** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico (Cr):** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas.

***En la valoración global de impactos, el factor de espacios naturales protegidos se ha ponderado un 0,08.***

Se procede al análisis de los impactos significativos para cada una de las fases del proyecto en relación espacios de Red Natura 2000 presentes en el área de estudio, para cada una de las alternativas.

## FASE DE CONSTRUCCIÓN

### Fragmentación y pérdida de hábitats

Este impacto esta causado por la preparación del terreno que conlleva inevitablemente una cierta fragmentación y pérdida de hábitats para las especies.

Se puede considerar como negativo por su signo, de intensidad baja por su grado de destrucción, de extensión puntual, momento de manifestación a medio plazo, de persistencia temporal, reversible a corto plazo, con efectos sinérgicos y acumulativos, y de efecto indirecto.

ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
<b>Signo</b>	Negativo	-
<b>Intensidad</b>	Baja	<b>1</b>
<b>Extensión</b>	Puntual	<b>1</b>
<b>Momento</b>	Medio	<b>2</b>
<b>Persistencia</b>	Temporal	<b>2</b>
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	<b>1</b>



<b>Sinergia</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	<b>4</b>
<b>Efecto</b>	Directo	<b>4</b>
<b>Periodicidad</b>	Periódico	<b>2</b>
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable a medio plazo	<b>2</b>
<b>INCIDENCIA DEL IMPACTO</b>		<b>23</b>
<b>INCIDENCIA PONDERADA</b>		<b>1,84</b>
<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>		<b>COMPATIBLE</b>

#### Molestias a la fauna

Este impacto está provocado en su mayoría por el ruido, vibraciones del paso de maquinaria y vehículos, movimientos de tierra, acumulación de restos vegetales etc.

Se puede considerar como negativo por su signo, de intensidad baja por su grado de destrucción, de extensión parcial, inmediato por su momento de manifestación, de persistencia temporal, reversible a corta, sin efectos sinérgicos.

ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
<b>Signo</b>	Negativo	-
<b>Intensidad</b>	Baja	<b>1</b>
<b>Extensión</b>	Parcial	<b>2</b>
<b>Momento</b>	Medio plazo	<b>2</b>
<b>Persistencia</b>	Temporal	<b>2</b>
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	<b>1</b>
<b>Sinergia</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Acumulación</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Efecto</b>	Directo	<b>4</b>
<b>Periodicidad</b>	Periódico	<b>2</b>
<b>Recuperabilidad</b>	Mitigable	<b>4</b>
<b>INCIDENCIA DEL IMPACTO</b>		<b>25</b>
<b>INCIDENCIA PONDERADA</b>		<b>2</b>
<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>		<b>COMPATIBLE</b>

#### Afecciones al paisaje

Este impacto se designa por la pérdida de calidad del paisaje por la retirada de algunas especies herbáceas.

Se puede considerar como negativo por su signo, de intensidad baja por su grado de destrucción, de extensión parcial, medio plazo por su momento de manifestación, de persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo. Se manifiesta de forma continua y se puede recuperar, siendo mitigable.

ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
<b>Signo</b>	Negativo	-
<b>Intensidad</b>	Baja	<b>1</b>



<b>Extensión</b>	Parcial	<b>2</b>
<b>Momento</b>	Medio plazo	<b>2</b>
<b>Persistencia</b>	Temporal	<b>2</b>
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	<b>1</b>
<b>Sinergia</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Acumulación</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Efecto</b>	Directo	<b>4</b>
<b>Periodicidad</b>	Continuo	<b>4</b>
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable a medio plazo	<b>2</b>
<b>INCIDENCIA DEL IMPACTO</b>		<b>25</b>
<b>INCIDENCIA PONDERADA</b>		<b>2</b>
<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>		<b>COMPATIBLE</b>

## FASE DE EXPLOTACIÓN

### Fragmentación de hábitats

Este impacto está causado por la preparación de la parcela que conlleva inevitablemente una cierta fragmentación de hábitats para las especies.

Se puede considerar como negativo por su signo, de intensidad baja por su grado de destrucción, de extensión puntual, momento de manifestación a medio plazo, de persistencia temporal, reversible a corto plazo, con efectos sinérgicos y acumulativos, y de efecto indirecto.

ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
<b>Signo</b>	Negativo	-
<b>Intensidad</b>	Baja	<b>1</b>
<b>Extensión</b>	Puntual	<b>1</b>
<b>Momento</b>	Medio	<b>2</b>
<b>Persistencia</b>	Temporal	<b>2</b>
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	<b>1</b>
<b>Sinergia</b>	Simple	<b>1</b>
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	<b>4</b>
<b>Efecto</b>	Directo	<b>4</b>
<b>Periodicidad</b>	Periódico	<b>2</b>
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable a medio plazo	<b>2</b>
<b>INCIDENCIA DEL IMPACTO</b>		<b>23</b>
<b>INCIDENCIA PONDERADA</b>		<b>1,84</b>
<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>		<b>COMPATIBLE</b>



### Molestias a la fauna

Este impacto está provocado en su mayoría por el ruido y vibraciones del paso de maquinaria y vehículos para la realización de las labores de abonado, siembra, recolección, etc.

Se puede considerar como negativo por su signo, de intensidad baja por su grado de destrucción, de extensión parcial, medio por su momento de manifestación, de persistencia temporal, reversible a corta, sin efectos sinérgicos, pero si acumulativos.

ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
<b>Signo</b>	Negativo	-
<b>Intensidad</b>	Baja	1
<b>Extensión</b>	Parcial	2
<b>Momento</b>	Medio plazo	2
<b>Persistencia</b>	Temporal	2
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	1
<b>Sinergia</b>	Simple	1
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	4
<b>Efecto</b>	Directo	4
<b>Periodicidad</b>	Periódico	2
<b>Recuperabilidad</b>	Mitigable	4
<b>INCIDENCIA DEL IMPACTO</b>		<b>28</b>
<b>INCIDENCIA PONDERADA</b>		<b>2,24</b>
<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>		<b>MODERADO</b>

A continuación, se van a exponer el valor global de los impactos del proyecto:

FASE	IMPACTO	INCIDENCIA	INCIDENCIA PONDERADA	MAGNITUD
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Fragmentación y pérdida de hábitats	23	1,84	<b>COMPATIBLE</b>
	Molestias a la fauna	25	2	<b>COMPATIBLE</b>
	Afecciones al paisaje	25	2	<b>COMPATIBLE</b>
<b>EXPLOTACIÓN</b>	Fragmentación y pérdida de hábitats	23	1,84	<b>COMPATIBLE</b>
	Molestias a la fauna	28	2,24	<b>MODERADO</b>

El valor global ponderado de los impactos es de 9,92 por lo que sería COMPATIBLE en relación al factor de RED NATURA 2000. Se ha detectado 1 impactos moderados.





## 12.7 Valoración De Repercusiones Sobre Los Lugares De La Red Natura

Dentro de la zona Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408, los terrenos objeto de estudio, encontrándose dentro de ZI (Zona de Interés)

El objetivo del proyecto trata de una mejora de regadío, debido al cambio de uso de cultivos anuales a cultivos leñosos (olivar), considerado este como superintensivo. Este proyecto supone una conservación de la superficie y mantenimiento de los hábitats Natura 2000 incluidos en el Plan de Gestión, siempre y cuando se cumpla las medidas expuestas en el presente EsIA.

Para mitigar el posible efecto que pueda provocar el presente proyecto de cara a las especies Natura 2000, no se transformarán a olivar zonas de arrozales ya que en esta zona no se ha cultivado arroz desde hace más de 15 años, beneficiando de este modo a las especies que se puedan beneficiar de estos. De este modo, el cambio de cultivo no afectaría a la fauna en la zona de implantación.

Una vez analizadas las principales repercusiones que tendrá la actividad solicitada respecto a los componentes de la Red Natura 2000, se concluyen en que la actividad solicitada no es susceptible de afectar a los lugares incluidos en la Red Natura 2000, siempre y cuando se lleven a cabo todas las medidas recogidas en el presente estudio de impacto ambiental.

Los **beneficios medioambientales** del olivar superintensivo presenta menores impactos ambientales vs el cultivo de arroz:

- **Menor demanda de agua:** Como se indicó anteriormente, la demanda hídrica es sustancialmente inferior.
- **Reducción del uso de fertilizantes y pesticidas:** Se espera una disminución significativa en el uso de estos productos mediante el empleo de técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades y la selección de variedades resistentes.
- **Mayor biodiversidad:** Un olivar bien gestionado puede albergar una mayor biodiversidad que el monocultivo de arroz, favoreciendo la fauna auxiliar y la flora asociada.
- **Secuestratorio de carbono:** Los árboles contribuyen a la fijación de carbono, mitigando el cambio climático.
- **Prevención de la erosión:** El sistema radicular del olivo ayuda a prevenir la erosión del suelo.



## **12.8 Medidas preventivas y correctoras**

Este punto tiene por objeto exponer las medidas preventivas y correctoras para los impactos causado a Espacios Red Natura 2000.

### **Medidas para la conservación de la fauna y la flora**

- Se limitará el uso de fitosanitarios en la zona de implantación, avisando con antelación a la DGMA y se diseñará de forma conjunta la estrategia a llevar a cabo decidiendo las zonas a tratar, fechas, productos, formas de aplicación, etc.
- Si al realizar los trabajos se descubren nidos o, en su caso, rodales de especies contempladas en el Decreto 3712001 de 6 de marzo, Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, que puedan condicionar la realización de los mismos, se le comunicará con la mayor brevedad posible a los Agentes del Medio Natural de la zona.
- Durante la realización de trabajos que impliquen remoción del suelo, se respetará una distancia de separación de al menos 1 m. con respecto a la proyección vertical de la copa de los árboles de la zona de actuación.
- Si los trabajos se realizan en época de elevadas temperaturas, se tomarán las medidas necesarias para evitar la aparición y propagación de posibles incendios, atendiendo a las condiciones meteorológicas y la vegetación circundante y realizando las labores con el cuidado suficiente para que no haya roces con rocas o piedras y se desprendan chispas que puedan incendiar la vegetación.
- Se tendrá prevención de la invasión de las tierras agrícolas por vegetación espontánea no deseada.
- El tránsito de vehículos no ligados al uso agropecuario de las fincas, a la gestión del Área Protegida o a las labores de vigilancia por parte de la administración solo se llevará a cabo por los caminos y pistas existentes.
- Se mantendrán los márgenes de las aguas corrientes o estancadas, a partir de la ribera, las franjas de protección ocupadas por vegetación espontánea (2 m), no se aplicarán ni fitosanitarios ni fertilizantes.
- Se respetarán los elementos naturales del terreno, especialmente sotos fluviales y ribazos y márgenes de cañadas y caminos.
- Se mantendrán las islas y enclaves de vegetación natural o roca que se encuentran en el interior de las parcelas.
- Durante los aprovechamientos se procederá a cosechar primero el perímetro y realizar la misma desde un borde la parcela hacia el otro de forma que dé tiempo a la fauna a huir.
- Se evitará realizar la cosecha durante la noche.
- El mantenimiento de las cunetas de las carreteras se hará preferentemente mediante desbroces. Cuando quiera realizarse dicho mantenimiento mediante tratamiento con productos fitosanitarios, este deberá estar debidamente justificado y se someterá a Informe de Afección.



- En el caso de que se constate la reproducción de especies Natura 2000, especialmente en el caso de avutarda, sisón y aguilucho cenizo, pálido y lagunero, en las zonas de nidificación se fomentará el retraso de la cosecha hasta que se constate que los pollos han abandonado el nido.
- En ningún caso se procederá a la quema del rastrojo ya que esta práctica, además de la destrucción de un lugar de refugio y alimento de fauna, provoca procesos de erosión y pérdida de fertilidad del suelo.
- Se tomarán las medidas necesarias, en colaboración con la Confederación Hidrográfica del Guadiana, para evitar las molestias en la zona de nidificación de águila perdicera.
- Se realizará una evaluación completa de las zonas de nidificación de cernícalo primilla y carraca, valorando dónde instalar nuevas cajas nido, y dónde reponer las que estén deterioradas para favorecer la nidificación de estas especies. Una vez finalizada la evaluación se procederá a realizar la instalación o reparación de éstas.
- Se desarrollarán acuerdos de colaboración con los propietarios de edificaciones ubicadas en el interior del espacio, con el fin de favorecer la nidificación del cernícalo primilla, mediante la colocación de tejas y nidales específicos para tal efecto.

### **Medidas para el paisaje**

- ❖ La implantación de olivos hará que el entorno sea más agradable desde el punto de vista paisajístico. Se trata de un proyecto compatible con el medio donde se pretende desarrollar.
- ❖ No se producirá alteración visual debido a que no se realizarán obras ni algún tipo de construcciones, por lo que no se producirá impacto visual.
- ❖ Se respetará unas distancias de 15 metros con respecto a posibles arroyos o cauces existentes en la finca. En este caso desagües.

### **12.9 Zona de Reserva de especies**

Anexo al cauce del río Cubilar, en la linde sur de la finca, se establece una zona de reserva del terreno para el establecimiento de las especies del entorno, estando compuesto por los siguientes recintos:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	5	5	1,3451	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	5	6	1,2826	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	6	20	0,1872	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	32	2	0,0771	FRUTALES
CACERES	LOGROSAN	19	32	4	0,7195	MATORRAL
					3,6115	



Además se establece otra zona de reserva junto a las construcciones de la finca,

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	4	16	1,06	TA

Esta segunda zona se dejará sin uso para refugio de la fauna por encontrarse en el centro del proyecto. Se mantendrá limpia y no invadida por zarzas ni maleza, con pastos disponibles.

Con esta superficie de reserva de la naturaleza, conseguimos que multitud de especies del entorno tengan una zona anexa al río y en el centro del proyecto por la que transitar y establecerse.

Esta zona se mantendrá con la arboleda natural allí implantada y no se roturará ni se transformará. En caso de ser requisito, en años de escasez, se pondrá la siembra de cereal de invierno sin aprovechamiento, para alimentación de la fauna salvaje.

Esta superficie (4,67 ha) supone un 1,65 % de la superficie que se solicita transformar a cultivo de olivar superintensivo (283,46 ha), no siendo un requisito asimilable a los condicionantes de la PAC, requisitos estos, que será cumplido en otras superficies de la explotación en otras fincas.

Por otro lado, en la finca se crearán zonas en linderos, caminos y junto a los cauces donde no se desarrollará el cultivo, con lo que la finca de 327,42 ha, contendrá diferentes zonas para la fauna, ya que solo se destinará a cultivo 283,46 ha (86,57 % de la finca total.)

### **13. Evaluaciones de las repercusiones a la largo plazo a las características hidromorfológicas de las masas de agua**

A nivel nacional, la normativa ambiental aplicable es la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta Ley, recoge en su artículo 14 la siguiente modificación del artículo 35.1.c de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

“Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.”

La modificación hidromorfológica generada se estudia siguiendo la guía de “RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS



**SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS A.G.E.”** del Ministerio para la Transición Ecológica, siguiendo el índice orientativo que este documento expone de cara a evaluar los efectos del proyecto sobre las masas de agua (Tabla 32). Esta Guía está dirigida a los Promotores y a los Consultores que intervienen en la evaluación de impacto ambiental de proyectos autorizados por la A.G.E., y su objeto es facilitar una metodología para considerar en los estudios de impacto ambiental y en los documentos ambientales los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales derivados de la Directiva Marco del Agua.

Todo ello de acuerdo con la reciente modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. Por ello, se presenta este apartado específico para la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas superficiales de aguas afectadas.

## **MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES**

La concesión que nos ocupa es de aguas superficiales, siendo la alteración de los recursos hídricos superficiales la que habrá que estudiar más en profundidad.

En la fase de ejecución podría existir riesgo de contaminación debido a la maquinaria y a residuos de obra, y para evitarlo se desarrollarán medidas preventivas de calado que se exponen en el apartado correspondiente.

En la fase de producción, se consideran tanto el impacto generado por la captación de recursos hídricos superficiales con destino a riego como el riesgo de contaminación potencial (maquinaria, fertilizantes, fitosanitarios y residuos diversos).

No se debe perder de vista que la afección que el proyecto puede generar a nivel hidrológico es totalmente analizada por el organismo de Confederación Hidrográfica del Guadiana. Dicho organismo es el que comprueba la amplia disponibilidad de recursos hídricos en el punto que nos ocupa para la plantación objeto, evitando comprometer la integridad de la masa de aguas a cualquier nivel. Debido a la naturaleza de la transformación y a la intención que tiene este documento, ha sido necesario revisar la práctica totalidad de los capítulos de la guía, desde los primeros más generales y de carácter normativo hasta los de mayor envergadura, de Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la DMA, establecimiento de medidas mitigadoras frente a los impactos sobre los OMA, etc. La información que contiene la guía señalada ha sido sintetizada y analizada, introduciendo los datos relativos a este caso concreto.

Como es lógico se va a abarcar la información y procedimientos relacionados con las aguas superficiales, que son las que se utilizan en este caso, aunque no se dejarán de estudiar efectos sobre las aguas subterráneas a nivel de contaminación (más adelante).

Para la elaboración de este apartado se ha obtenido información abundante del “PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN



HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA” y todos sus documentos y anejos asociados, así como de la página web de Confederación Hidrográfica del Guadiana y páginas y documentos varios asociados. Por último, se ha consultado al propio personal especializado de dicha confederación.

### **13.1 Descripción De Los Elementos y Acciones Del Proyecto Que Pueden Afectar a los Objetivos Ambientales de Alguna Masa de Agua**

Es la etapa en la que se produce la transformación en riego descrita a lo largo del documento, considerando también la fase de actividad.

Aunque se exponen todas las acciones que pueden afectar al agua, las más significativas están relacionadas con las captaciones de agua y con la contaminación de esta debido a la propia actividad agrícola y a la aplicación de determinados productos (fertilizantes y fitosanitarios).

#### **FASE DE EJECUCIÓN.**

##### Movimiento y mantenimiento de la maquinaria.

Se produce una utilización generalizada de maquinaria para realizar los trabajos necesarios con sus efectos y consecuencias pertinentes y relacionadas con preparación del terreno, plantación, colocación de instalaciones, entre otros. Esta acción podría afectar a las aguas a nivel de contaminación de aguas debido a averías, mantenimiento, ...

#### **FASE DE FUNCIONAMIENTO.**

##### Riegos.

Habrà que regar en los momentos críticos en los que la evapotranspiración sea más elevada a la precipitación y se genere riesgo sobre la plantación y su productividad.

El riego se realiza a partir de aguas superficiales según los volúmenes y periodos indicados. En cualquier caso, se produce afección a la masa de aguas superficiales derivada de su consumo.

##### Movimiento y mantenimiento de la maquinaria.

Para la práctica totalidad de las tareas necesarias en la fase de producción se necesita maquinaria, bien de trabajo, bien de transporte, bien de recogida& cuyo desplazamiento por la finca genera impactos (ligeros en este caso). Este impacto es bastante fugaz a lo largo del año; puede afectar a las aguas a nivel de contaminación de aguas debido a averías, mantenimiento, ...



### Fertilización.

El fertilizante se aplica mediante el goteo. Esto es muy positivo ya que se le aplica a cada planta y en cada sector la dosis exacta que hace falta, yendo estas sustancias directamente a la planta disuelta en el agua; de esta forma se evitan dosis mal aplicadas y acumulación de estas con todos los efectos negativos que conlleva (contaminación). El fertilizante se introduce en el sistema en la caseta de riego. La fertilización se realiza en función de análisis químico, y siempre siguiendo el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Una aplicación incorrecta de estas sustancias puede generar contaminación tanto de recursos hídricos superficiales como de subterráneos, sobre todo a nivel de nitratos. Esta afección se da en la actualidad, solo que, de forma más impactante, ya que no se aplica el fertilizante por goteo.

### Tratamiento mediante fitosanitarios.

Para evitar incidencia de plagas y enfermedades se va a llevar a cabo en todos los casos control integrado de plagas: técnica que combina procedimientos en la cual se usan todos los medios a nuestro alcance, ya sean físicos (sellados), químicos (insecticidas) o biológicos (depredadores o enfermedades) para combatir una plaga o una estrategia de control capaz de mantener especies con capacidad de provocar daños por debajo del umbral de tolerancia, dando prioridad en primer lugar los factores naturales y utilizando posteriormente métodos integrados de lucha (biológicos, físicos, químicos, etc.) compatibles con el medio ambiente; en cualquier caso se evita en la mayor medida posible la utilización de productos químicos. Una aplicación incorrecta de estas sustancias puede generar contaminación tanto de recursos hídricos superficiales como de subterráneos.

### Presencia de instalaciones auxiliares.

Nos referimos a la presencia de casetas, balsa, arquetas y elementos varios relacionados con el riego, y como es evidente el mantenimiento de estas infraestructuras. Estos elementos y sus dispositivos asociados, teniendo un funcionamiento deficiente, pueden provocar un derroche considerable de agua, de ahí la afección que pudiesen generar.

## **13.1. Masas de agua potencialmente afectadas: identificación, caracterización, estado actual, presiones e impactos y objetivos ambientales.**

### Identificación y caracterización

La obtención de las aguas es el Canal de las Dehesas, propiedad de Confederación Hidrográfica del Guadiana.

### Estado actual de la masa de aguas.

A continuación, se exponen los estados hidrológicos, físico-químico y biológico, determinándose que la calidad de los recursos disponibles es buena, y que a nivel cuantitativo se dispone de agua más que suficiente para el uso pretendido.





El estado de una masa de agua se define como el grado de alteración que presenta respecto a sus condiciones naturales. Por lo tanto, el estado de las aguas superficiales es una expresión general del estado de una masa de agua determinado por el peor valor de su estado químico y ecológico.

### Estado hidromorfológico

El agua para el riego de la superficie indicada se va a obtener, tal y como se ha indicado, del Canal de las Dehesas propiedad de la Confederación Hidrográfica del Guadiana. La conducción transporta un caudal más que suficiente para uso solicitado, además de estar previsto ya que la concesión ya está aprobada.

Conociendo los datos y el estado de la infraestructura, se llega a la conclusión de que a nivel cuantitativo/hidromorfológico hay buen estado de las aguas superficiales para el desarrollo del presente proyecto. Cabe destacar que al hacer un cambio de cultivo de Tierra Arable en Regadío a olivar superintensivo, la cantidad de agua a consumir se reduce considerablemente, pasando de consumir 5.000-7.500 m<sup>3</sup>/ha/año con el cultivo de maíz en la concesión aprobada a 2.000-3.500 m<sup>3</sup>/ha/año con el cultivo de olivar. Por lo que existen recursos más que suficientes para el riego solicitado.

<b>DOTACIONES DE REFERENCIA PARA LA OBTENCIÓN DE DERECHOS AL USO PRIVATIVO DE LAS AGUAS PARA EL REGADÍO EN LOS SISTEMAS CENTRAL, ARDILA Y SUR (m<sup>3</sup>/ha/año)</b>	
<b>CULTIVO</b>	<b>DOTACIONES: MÍNIMA Y MÁXIMA</b>
Arroz	10.000-11.800
Maíz	5.000-7.500
Cultivos Bioenergéticos: Biodiesel	1.200-5.200
Cultivos Bioenergéticos: Bioetanol	3.800-5.000
Cereales grano de invierno	1.500-2.000
Cítricos	4.650-5.900
Cultivos forestales	<5.000
Cultivos forrajeros	4.900-7.200
Flores y plantas ornamentales	3.600-4.400
Frutales de fruto carnoso no cítricos	3.800-6.900
Hortalizas aire libre	1.200-6.700
Hortícolas protegidos	2.100-4.400
Leguminosas grano	4.550-6.450
Oleaginosas	2.000-6.500
Olivar tradicional	1.000-1.500
Olivar intensivo	1.500-2.500
Olivar súper intensivo	2.000-3.500
Remolacha	5.000-6.000
Vid en vaso	1.000-1.500
vid en espaldera	1.500-2.750
Otros leñosos (almendro, pistacho)	1.000-5.000
Higuera	3.000-3.500
- Sistema tradicional: cultivo de baja densidad de árboles (entre 80 y 120 árboles/ha) siguiendo un esquema de cuadrícula de 9x12m medidos entre los vértices donde están plantados los olivos. - Sistema intensivo: consta de olivos aislados, con la copa de forma de vaso, olivos jóvenes de un solo pie colocados en marco de 6x6 o de 6x3 m aproximadamente, consiguiendo unas densidades de entre 200 y 600 árboles/ha, con calle o pasillo ancho de 6 metros. - Sistema superintensivo: consta de hileras de olivos con disposición en seto con los que se consiguen densidades de entre 1000 y 2000 árboles/ha con calles no más anchas de 4 metros.	



## **Calidad biológica, ecológica y estado físico-químico**

### Estado Químico

En el canal estado químico está muy controlado: hay cientos de regantes que dependen de esta infraestructura para regar, por lo tanto, los controles son muy importantes de cara a evitar cualquier efecto nocivo de importancia.

El estado químico puede tener incluso más importancia que en el resto de determinaciones de este tipo. El estado químico es una expresión del grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental, establecidas reglamentariamente, de las sustancias prioritarias presentes en una masa de agua superficial. Este estado sólo se consigna si se alcanza o no se alcanza el buen estado, de acuerdo a las Normas de Calidad Ambiental.

Las comprobaciones pertinentes se realizan en base a los resultados del análisis del punto de control más cerca al lugar de captación de aguas; hablamos de un análisis realizado en el Embalse de Gargáligas en el término municipal de Puebla de Alcocer, exponiéndose sus resultados analíticos en la web de Confederación Hidrográfica del Guadiana. Dicho análisis refleja los datos necesarios para determinar el estado químico de una masa de aguas superficiales.

El grupo de sustancias y condiciones de referencia utilizadas en la valoración del estado químico de las masas de agua superficial de la Demarcación son las definidas en el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. Para cada una de estas sustancias se define una Norma de Calidad Ambiental (NCA) como la concentración de un determinado contaminante o grupo de contaminantes en el agua, los sedimentos o la biota, que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente. Dicho conjunto de sustancias se ha dividido en dos grupos cuya valoración se ha integrado dentro de la estimación del estado/potencial ecológico y del estado químico respectivamente de las masas de agua.

El primero de ellos denominado “sustancias preferentes” se integra dentro de la valoración del estado/potencial ecológico y se corresponde con sustancias que aparecen en el Anexo II del citado Real Decreto 60/2011 y definidas en el RD 995/2000 y se detallan en la en la tabla siguiente:



Sustancia	Unidades	NCA-CMA
1,1,1-TRICLOROETANO	µg/L	100
ARSENICO	µg/L	50
CIANUROS	µg/L	40
CLOROBENCENO	µg/L	20
COBRE	µg/L	22
O-DICLOROBENCENO	µg/L	Σ=20
M-DICLOROBENCENO	µg/L	Σ=20
P-DICLOROBENCENO	µg/L	Σ=20
ETILBENCENO	µg/L	30
FLUORUROS	µg/L	1700
METOLACLORO	µg/L	1
SELENIO	µg/L	1
TERBUTILAZINA	µg/L	1
TOLUENO	µg/L	50
MONOBUTILESTAÑO	µg/L	Σ=0,02
DIBUTILESTAÑO	µg/L	Σ=0,02
TRIBUTILESTAÑO	µg/L	Σ=0,02
O-XILENO	µg/L	Σ=30
M-XILENO	µg/L	Σ=30
P-XILENO	µg/L	Σ=30
ZINC (Dureza>100)	µg/L	500

Norma de Calidad Ambiental (NCA)

Concentración Máxima Admisible (CMA)

Valor inferior al límite de cuantificación (LC)

El segundo grupo denominado "sustancias peligrosas y/o prioritarias" se relaciona en la siguiente tabla en donde se incluyen las sustancias tenidas en cuenta en la valoración del estado químico y los límites de concentración aplicables.

Sustancia	Grupo	Unidades	NCA-CMA
Alacloro	Prioritaria	µg/L	0,3
Antraceno	Peligrosa Prioritaria	µg/L	0,1
Atrazina	Prioritaria	µg/L	0,6
Benceno	Prioritaria	µg/L	10
Difeniléteres bromados	Peligrosa Prioritaria	µg/L	Σ=0,0005
Cadmio	Peligrosa Prioritaria	µg/L	0,08
Tetracloruro de carbono	Otro contaminante	µg/L	12
Cloroalcanos C10-13	Peligrosa Prioritaria	µg/L	0,4
Clorfenvinfós	Prioritaria	µg/L	0,1
Clorpirifós (Clorpirifósetil)	Prioritaria	µg/L	0,03
DDT total P, P'-DDT (Σ compuestos)	Otro contaminante	µg/L	Σ=0,025
DDT total O, P'-DDT(Σ compuestos)	Otro contaminante	µg/L	Σ=0,025
DDT total P, P'-DDD (Σ compuestos)	Otro contaminante	µg/L	Σ=0,025
DDT total P, P'-DDE(Σ compuestos)	Otro contaminante	µg/L	Σ=0,025
p,p'-DDT	Otro contaminante	µg/L	0,01
1,2-dicloroetano	Prioritaria	µg/L	10
Diclorometano	Prioritaria	µg/L	20
Diurón	Prioritaria	µg/L	0,2



Sustancia	Grupo	Unidades	NCA-CMA
Endosulfán alfa ( $\Sigma$ compuestos)	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,005$
Endosulfán Sulfato ( $\Sigma$ compuestos)	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,005$
Endosulfán beta ( $\Sigma$ compuestos)	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,005$
Fluoranteno	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,1
Isoproturón	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,3
Plomo y sus compuestos	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	7,2
Mercurio y sus compuestos	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,05
Naftaleno	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	2,4
Níquel y sus compuestos	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	20
Nonilfenol (4 nonilfenol)	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,3
Pentaclorobenceno	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,007
Pentaclorofenol	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,4
Benzo(a)pireno	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,05
benzo(b)fluoranteno	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,03$
benzo(k)fluoranteno	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,03$
Simazina	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	1
Catión de tributilestano	Peligrosa Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,0002
(1,2,3-Triclorobenceno) ( $\sigma$ isómeros)	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,4$
(1,2,4-Triclorobenceno) ( $\sigma$ isómeros)	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,4$
(1,3,5-Triclorobenceno) ( $\sigma$ isómeros)	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	$\Sigma=0,4$
Triclorometano	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	2,5
Trifluralina	Prioritaria	$\mu\text{g/L}$	0,03

Norma de Calidad Ambiental (NCA)

Concentración Máxima Admisible (CMA)

Valor inferior al límite de cuantificación (LC)

En la información reflejada en los análisis de agua en la web de Confederación Hidrográfica del Guadiana relativo a 2023, en ningún caso se superan los valores límite de los distintos contaminantes.

Así, la masa de agua valorada en cuestión presenta un estado químico bueno respecto del criterio de valoración NCA–CMA, pretendiéndose un mantenimiento en su evolución.

### Calidad biológica

No se debe perder de vista que se trata de cauces de entidad relativamente baja (no es tan caudaloso en relación a ríos como el Guadiana) donde la existencia de fauna asociada a dicho cauce es (excepto para aves) relativamente reducida, limitada a algunas especies de reptiles y anfibios.

La flora acuática interior también es de importancia reducida, existiendo macrófitos sólo en zonas de acumulación de baja velocidad. Asociada al cauce (en los márgenes) la flora también es escasa en la mayoría de los puntos, aunque existen zonas de junco, adelfa, tamujos, ...



## VALORACIÓN DEL ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA.

En la valoración del estado ecológico de las masas de agua superficiales se han utilizado indicadores representativos de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos y se han asignado los valores numéricos a cada límite entre estas clases, definidos en la documentación de referencia, para esas tipologías.

Dentro de los indicadores de los elementos de calidad biológicos se han evaluado

– Condiciones térmicas generales. Temperatura media del agua: 17,36 °C.

– Condiciones de oxigenación.

Medidas de oxígeno disuelto: 9,06 mg/l

DBO5: 4,76 mg/l O<sub>2</sub>

– Salinidad. Medidas de conductividad eléctrica: 283,88 uS/cm

– Estado de acidificación. Medida de pH: 7,76

– Concentración de nutrientes.

Medidas de Amonio total: 0,105 mg/l

Nitratos: 1,63 mg/l

Fosfatos (P total): 0,153 mg/l

A continuación, se expone una tabla con los valores de condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de los ríos.

Elemento	Indicador	Muy bueno/ bueno	Bueno/moderado	Moderado/permisible		Deficiente/malo	
Condiciones de oxigenación	Oxígeno (mg/L O <sub>2</sub> )	7,5	6,6				
Condiciones de oxigenación	BD05		<6				
Salinidad	Conductividad (μS/cm)	<320	<600	600	2000	>2000	
Estado de acidificación	pH	6,9-8,5	6,2-9				
Nutrientes	Nitrato (mg/L NO <sub>3</sub> )		<25				
Nutrientes	Amonio (mg/L NH <sub>4</sub> )		<1				
Nutrientes	Fósforo total (mg/L PO <sub>4</sub> )		<0,4				





Como se puede observar, en cuanto a la conductividad eléctrica, que permite conocer la salinidad del agua y que suele estar relacionado con ciertos niveles de contaminantes de tipo salino.

Por tanto, la conductividad de estas aguas no es peligrosa ni preocupante (hablando de uso para riego), con lo cual puede utilizarse sin ningún tipo de problema, pero no debe incrementarse su valor con el fin disponer de un nivel de calidad aceptable. Como es evidente la derivación de aguas para riego no incrementa los valores de este parámetro, debiendo evitar, eso sí, cualquier tipo de contaminación adicional del cauce.

En base a los datos analíticos de muestra recogida en el Embalse de Gargáligas y a lo expuesto en la tabla, se llega a la conclusión de que el estado ecológico es de “moderado”, habiendo que mejorar este estado (hasta “bueno”) a lo largo de los años. A estas conclusiones se ha llegado mediante la consulta de datos de los documentos por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

### **13.2. Presiones e impactos sobre la masa de aguas superficiales**

Los impactos más significativos detectados en la demarcación hidrográfica del Guadiana a nivel de aguas superficiales son los siguientes:

- Fuentes puntuales de contaminación en aguas superficiales. Se refiere este apartado a vertidos industriales, urbanos, de piscifactorías, de desaladoras, vertederos & fuentes que nada tienen que ver con el proyecto pretendido.
- Fuentes de contaminación difusa en aguas superficiales. La fuente de contaminación difusa más significativa en la demarcación hidrográfica del Guadiana es la generada por el sector agropecuario. En este sentido los excedentes de fertilización nitrogenada aplicados a los suelos y cultivos agrarios tanto en forma de abonos químicos como en estiércol generan anualmente un excedente considerable de nitrógeno (N) en forma de NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, etc... Este excedente de fertilización se genera como consecuencia de aportar a los suelos de la Demarcación más fertilizantes nitrogenados de los necesarios.

El fósforo producido por fuentes difusas no genera una contaminación destacable debido a su particular tendencia a ser retenido en suelo y no incorporarse al medio hídrico.

Los resultados analíticos asociados a las sustancias Arsénico, Cinc y Plomo se corresponderían en gran medida con niveles de origen natural relacionados con los afloramientos de rocas ígneas y menas metálicas que atraviesan el cauce mencionado.

En relación a la cuantificación de la carga contaminante generada por las sustancias activas de los pesticidas, fitosanitarios, etc., no existen datos de superarse los niveles en ningún punto.

- Extracción de aguas superficiales. Para usos agronómicos se consideran como significativas aquellas con una extracción anual igual o superior a 20.000 m<sup>3</sup>/año, como



es el caso que nos ocupa. El hecho de que hablemos de una extracción significativa hace que esta sea de las presiones principales, si no la principal, en el caso cuestión.

- Alteraciones morfológicas y regulación de flujo. Trasvases, presas, azudes, canalizaciones, extracción de áridos, diques de encauzamiento & no se desarrolla ninguna acción de este tipo en el proyecto que nos ocupa.
- Otras presiones en aguas superficiales. Hablamos de especies alóctonas, drenajes, suelos contaminados que nada tienen que ver con la transformación. En la tabla que aparece a continuación se resumen las principales presiones que suelen afectar a las aguas superficiales. Para facilitar su comprensión se han reagrupado según el tipo de elemento de calidad al que afectan en primer lugar (directamente). Ello no prejuzga sobre qué elemento se causa directa o indirectamente el efecto más importante. Así, la extracción de agua que nos ocupa afecta directamente a los elementos hidromorfológicos (régimen hidrológico), e indirectamente a los elementos físico-químicos (reducción del caudal de dilución de contaminantes) y a los biológicos (pérdida de hábitat potencial).

Tipo de elementos directamente afectados	Presión sobre masas de agua superficial (Tipología Anexo 1a WFD Reporting Guidance 2016)
Hidromorf.	3. Extracción de agua o desvío de caudales
	4.3. Alteraciones hidrológicas (regulación flujo)
	4.2. Presas, azudes, esclusas
	4.1. Alteraciones físicas del canal, lecho, ribera u orilla.
	4.4. Alteraciones hidromorfológicas. Pérdida de parte de la masa de agua.
	4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas
Físico- químicos y químicos	1. Contaminación originada por fuente puntual
	2. Contaminación originada por fuentes difusas
	9. Presiones antropogénicas. Contaminación histórica.
Biológicos	5.3. Depósitos de basura
	5.1. Introducción de especies alóctonas y enfermedades
	5.2. Explotación o retirada de animales o plantas
Varios	7. Otras presiones antropogénicas.
	8. Presiones antropogénicas desconocidas.

### 13.3. Objetivos ambientales

El procedimiento a seguir el cual se fija en el Plan Hidrológico Nacional para la cuenca que nos ocupa de cara a establecer los objetivos medioambientales y los indicadores para la clasificación del estado es el siguiente:

- a) Propuesta inicial de objetivos medioambientales, de acuerdo con el sistema de clasificación del estado, o potencia, y con el principio de no deterioro.

Se reitera que se trata de un canal para obtener el agua de riego, una infraestructura diseñada y construida exclusivamente para este fin. Este canal nace en un embalse de un río con una calidad de aguas muy elevada tal y como se ha expuesto con anterioridad. En





este caso es difícil hablar de objetivos ambientales adicionales. Eso sí, siempre será objetivo hacer un uso responsable del agua.

Indicar que por la naturaleza de la transformación y su importancia, las cuales son muy limitadas en relación a la entidad de todo un canal como el que nos ocupa y todas sus actividades asociadas, las opciones de lograr cualquier objetivo ambiental adicional por ella misma son inexistentes, pero alcanzando una buena eficiencia del sistema y evitando cualquier tipo de contaminación, si todo uso derivado de este canal cumple los objetivos en la misma medida, habría una gran repercusión positiva.

b) Se estima el grado en que la masa se aleja de cumplir esos objetivos en el año 2021 de acuerdo con el escenario tendencia y se analizan las medidas adicionales básicas y complementarias necesarias para alcanzar los objetivos.

El embalse del cual parte el canal que aporta el agua tiene como objetivo medioambiental, tal y como se plasma en las “Disposiciones Normativas del Plan Hidrológico de la Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana” alcanzar el buen estado en el periodo 2022–2027. Se entiende que el estado actual es bueno, no siendo posibles muchas mejoras adicionales.

c) Si las condiciones naturales, tras la aplicación de las medidas, permiten la consecución de los objetivos en plazo, se evalúa si estas medidas son factibles y proporcionadas en cuanto a plazo y coste para alcanzar los objetivos y, si es así, se definen para la masa de agua los objetivos medioambientales generales que corresponden a su categoría.

Tal y como se ha indicado, por la naturaleza de la transformación y su importancia, las cuales son muy limitadas en relación a la entidad de todo un río como el que nos ocupa, las opciones de lograr el objetivo ambiental por ella misma son inexistentes, pero alcanzando una buena eficiencia del sistema y evitando cualquier tipo de contaminación, si todo uso derivado del cauce cumpliera los objetivos en la misma medida, esto sería totalmente posible. Es decir, aunque nuestro proyecto va a contribuir a mejorar los aspectos necesarios para mejorar el estado del cauce (estos aspectos son sobre todo a nivel ecológico), lo que se necesitan son medidas globales que se extiendan a otros proyectos desarrollados en la zona.

Como ya se expuso en el apartado correspondiente, para alcanzar el buen estado ecológico hay que cumplir con los siguientes límites, los cuales son fijados por la ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Con anterioridad ya se demostró el cumplimiento holgado de la totalidad de los aspectos que recoge, con lo cual se deduce el absoluto cumplimiento actual:



Límite para el buen estado
Oxígeno disuelto > 5 mg/L
60 % < Tasa de saturación de Oxígeno < 120 %
6 < pH < 9
DBO <sub>5</sub> < 6 mg/L O <sub>2</sub>
Nitrato < 25 mg/L NO <sub>3</sub>
Amonio < 1 mg/L NH <sub>4</sub>
Fósforo total < 0,4 mg/L PO <sub>4</sub>

d) Medidas correctoras a desarrollar para lograr el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Con la intención de cumplir con lo ya fijado, se desarrollan múltiples medidas de calado en el apartado correspondiente para lograr y/o mantener el buen estado hidrológico en todos sus aspectos. No debemos perder de vista que hablamos de un proyecto cuya única acción será la derivación de un volumen (del cual se dispone plenamente, según concesión aprobada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana) con destino a riego: no se producen alteraciones en el río, ni vertido de contaminantes, ni desperdicio de agua, por ello las medidas a desarrollar se aplican en relación a la actividad a desarrollar y a las posibilidades que esta permite.

### **13.4 Horizonte temporal, considerando los afectos de otros proyectos y cambio climático**

#### Horizonte temporal

Una Concesión de Aguas de este tipo tiene una duración de veinticinco años. Entonces, como es evidente, este es el periodo de tiempo que nos importa y para el cual se analizan todos los aspectos necesarios. Transcurridos los veinticinco años, si se decidiera continuar con el riego, sería necesario renovar la concesión, tratándose de un nuevo procedimiento totalmente distinto e independiente del actual y habiendo que evaluar de nuevo estos aspectos.

#### Efectos de otros proyectos

Se reitera que se trata de un canal por la que circula agua de riego, una infraestructura diseñada y construida exclusivamente para este fin. Es una conducción de gran tamaño con recursos muy elevados que proporciona aguas para el riego de cientos de hectáreas: a nivel cuantitativo no habría en principio ningún problema, hecho que debe ser certificado por la Oficina de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Sí que habría que disponer de una toma de la tubería en buen estado, evitando una fractura en este elemento que pudiera perjudicar al resto de regantes, como este hecho no nos afecta, debido a que disponemos de una toma propia para esta concesión en el canal, este hecho no nos afectaría.



## Cambio climático

Según el informe “Evaluación General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático”, el cambio climático con aumento de la temperatura y disminución de la precipitación causará una disminución de aportaciones hídricas y un aumento de la demanda de los sistemas de regadío, así como un aumento de la magnitud y frecuencia de fenómenos extremos como inundaciones y sequías.

Los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos no solo dependen de las aportaciones que ceda el ciclo hidrológico, condicionadas por el uso y cubierta del suelo, la temperatura y la estructura temporal de la precipitación, sino que es el sistema de recursos hidráulicos disponible y la forma de manejarlo un factor determinante de la suficiencia o escasez de agua frente a las necesidades humanas globales.

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de temperatura y disminución de la precipitación es muy alta, precisamente en las zonas con temperaturas medias altas y con precipitaciones bajas.

La temporalidad en la distribución de precipitaciones y temperaturas incide en la generación de recursos hídricos con mayor entidad, en muchas ocasiones, que los mismos valores medios de estos dos parámetros climáticos.

Para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre la demarcación, en este ciclo de planificación, se han tomado los resultados del estudio de “Evaluación del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural”, realizado por el CEDEX para la Dirección General del Agua (CEDEX, 2010). Se ha adoptado un procedimiento directo de análisis basado en obtener desviaciones porcentuales entre los resultados de cada periodo del siglo XXI y el periodo de control, asumiendo que el clima se hubiera comportado según los datos de las proyecciones durante dicho periodo de control.

Para la Demarcación Hidrográfica del Guadiana la variación promedio de la escorrentía (en%) prevista en los distintos periodos respecto al periodo de control 1961–1990 queda como sigue:

	<b>Escenario A2</b>	<b>Escenario B2</b>
<b>2011-2040</b>	-12	-9
<b>2041-2070</b>	-27	-11
<b>2071-2100</b>	-42	-20

Consecuentemente, se considera que la reducción de aportaciones en la cuenca del Guadiana a aplicar a las series que incluyan los años críticos posteriores a 1990, es de un 6%.

Cabe destacar que el olivo es un cultivo adaptado también al secano que pueden soportar la aplicación de menores cantidades de riego o incluso la ausencia de este; la



falta de agua para estos cultivos no supondría su destrucción, sino un descenso de la producción.

Entonces, la reducción de disponibilidad de recursos para riego prevista derivada del cambio climático no pondrá en riesgo la supervivencia de la plantación, aunque sí puede resentirse el nivel de producción, es decir, estamos hablando de cultivos y sistemas que podrán resistir al cambio climático.

### 13.5 Impactos significativos sobre los objetivos ambientales detectados

Aunque se exponen todos los impactos que pueden afectar al agua, los cuales son correctamente calculados y determinados en su apartado correspondiente, los más significativos están relacionados con la captación de agua y con la contaminación de esta debido a la propia actividad agrícola y a la aplicación de determinados productos (fertilizantes y fitosanitarios), siendo los siguientes y estando señalados en negrita los que específicamente nos pueden afectar en el caso presente:

Relaciones frecuentes entre los tipos de presiones y los tipos de impactos que afectan a las aguas superficiales		
Tipo de elementos directamente afectados	Presión sobre masas de agua superficial (Tipología Anexo 1a WFD Reporting Guidance 2016)	Impacto (Tipología Anexo 1b WFD Reporting Guidance 2016)
Hidromorfológicos	3. Extracción de agua o desvío de caudales	HHYC. Alteración de hábitats por cambios hidrológicos
	4.3. Alteraciones hidrológicas (regulación flujo)	
	4.2. Presas, azudes, esclusas	HMOC. Alteración de hábitats debido a cambios morfológicos (incluye conectividad)
	4.1. Alteraciones físicas del canal, lecho, ribera u orilla.	
	4.4. Alteraciones hidromorfológicas. Pérdida de parte de la masa de agua.	
	4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas	
Físico- químicos y químicos	1. Contaminación originada por fuente puntual	ACID. Acidificación CHEM. Contaminación química MICR. Contaminación por microorganismos NUTR. Contaminación por nutrientes ORGA. Contaminación orgánica SALI. Salinización TEMP. Subida de las temperaturas
	2. Contaminación originada por fuentes difusas	
	9. Presiones antropogénicas. Contaminación histórica.	
	5.3. Depósitos de basura	LITT. Basura
Biológicos	5.1. Introducción de especies alóctonas y enfermedades	OTHE. Otros tipos de impacto significativos
	5.2. Explotación o retirada de animales o plantas	
Varios	7. Otras presiones antropogénicas.	UNKN. Impacto desconocido.
	8. Presiones antropogénicas desconocidas.	

#### a) FASE DE EJECUCIÓN.

##### Contaminación originada por fuentes difusas:

“Movimiento y mantenimiento de la maquinaria”. Se puede producir una utilización generalizada de maquinaria por toda la finca para realizar los trabajos necesarios con sus efectos y consecuencias pertinentes y relacionadas con preparación del terreno, plantación, colocación de instalaciones, entre otros.



b) FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Estas acciones engloban toda la superficie del proyecto.

Contaminación originada por fuentes difusas:

- “Fertilización”. El fertilizante se aplica mediante el goteo. Esto es muy positivo ya que se le aplica a cada planta y en cada sector la dosis exacta que hace falta, yendo estas sustancias directamente a la planta disuelta en el agua; de esta forma se evitan dosis mal aplicadas y acumulación de estas con todos los efectos negativos que conlleva (contaminación). El fertilizante se introduce en el sistema en la caseta de riego, donde existe un sistema de inyección conectado depósito de acumulación. La fertilización se realiza en función de análisis químico, y siempre siguiendo el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Una aplicación incorrecta de estas sustancias puede generar contaminación tanto de recursos hídricos superficiales como de subterráneos, sobre todo a nivel de nitratos. Esta afección se da en la actualidad, solo que de forma más impactante, ya que no se aplica el fertilizante por goteo.

- “Tratamiento mediante fitosanitarios”. Para evitar incidencia de plagas y enfermedades se va a llevar a cabo en todos los casos control integrado de plagas: técnica que combina procedimientos en la cual se usan todos los medios a nuestro alcance, ya sean físicos (sellados), químicos (insecticidas) o biológicos (depredadores o enfermedades) para combatir una plaga o una estrategia de control capaz de mantener especies con capacidad de provocar daños por debajo del umbral de tolerancia, dando prioridad en primer lugar los factores naturales y utilizando posteriormente métodos integrados de lucha (biológicos, físicos, químicos, etc.) compatibles con el medio ambiente; en cualquier caso se evita en la mayor medida posible la utilización de productos químicos. Una aplicación incorrecta de estas sustancias puede generar contaminación tanto de recursos hídricos superficiales como de subterráneos.

- “Movimiento y mantenimiento de la maquinaria”. Para la práctica totalidad de las tareas necesarias en la fase de producción se necesita maquinaria, bien de trabajo, bien de transporte, bien de recogida, cuyo desplazamiento de la finca genera impactos (ligeros en este caso). Este impacto es bastante fugaz a lo largo del año.

Extracción de agua:

- “Riegos”. Habrá que regar en los momentos críticos en los que la evapotranspiración sea más elevada a la precipitación y se genere riesgo sobre la plantación y su productividad. El riego se realiza a partir de aguas superficiales según los volúmenes y periodos indicados. En la plantación se desarrollarán los riegos suficientes para cubrir las necesidades teóricas. De esta forma se alcanza un equilibrio óptimo entre elevadas producciones y utilización responsable de los recursos hídricos disponibles. En cualquier caso, se produce afección a la masa de aguas superficiales ya que existe extracción de estas.



- “Presencia de instalaciones auxiliares”. Nos referimos a la presencia de la balsa, caseta, arquetas y elementos varios relacionados con el riego, y como es evidente el mantenimiento de estas infraestructuras. Estos elementos y sus dispositivos asociados, teniendo un funcionamiento deficiente, pueden provocar un derroche considerable de agua, de ahí la afección que pudiesen generar.

## **14. Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos, incluida la valoración económica**

En la ejecución del proyecto y en el ejercicio de determinadas actividades que puedan producir daños en el medio que no sean evitables mediante medidas correctoras previas, se establecerán medidas compensatorias de efectos ambientales equivalentes para tratar de compensar o reparar en la medida de lo posible los daños provocados. En este particular se cumplirán las medidas correctoras impuestas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental.

Ya que la actividad que se va a realizar tiene una fase de ejecución cuyos posibles efectos negativos son transitorios a corto plazo, a priori no son necesarias medidas de forestación, actuaciones de mejora de hábitats de especies afectadas, etc. Pero indefectiblemente se tendrá en cuenta la posibilidad de establecer una estrategia de actuación por si surgieran, durante el desarrollo del plan de actuación, algún efecto que no hubiera sido considerado en el planteamiento del mismo.

Para asegurar una correcta actuación en el medio natural, así como su eficacia y prolongación en el tiempo, se hace necesaria la adecuada planificación técnica de las actuaciones, así como su continua supervisión por personal especializado.

### **14.1. Fase de ejecución**

#### **14.1.1.- Gestión ambiental de tierras y materiales de obra**

De forma general, para la correcta ejecución de los trabajos se considera necesario implantar las siguientes medidas:

- ✓ Colocación de medidas de protección (balizamientos, carteles indicativos, vallas protectoras, señalización, etc.) adecuadas a cada zona de trabajo.
- ✓ Empleo de maquinaria en perfecto estado de mantenimiento, de forma que se cumpla en todo momento con los requisitos de protección ambiental en lo referente a la emisión de gases y ruidos.
- ✓ El mantenimiento de la maquinaria se hará en un lugar adecuado, para ello los aceites, grasas, materiales impregnados, y gasóleos se depositarán en recipientes





adecuados para su evacuación y transporte por gestor autorizado. Reducción de la generación de residuos mediante la sustitución de los productos servidos en envase por los suministrados a granel. Se habilitarán contenedores para los residuos generados durante las obras.

- ✓ Se reducirá a lo mínimo posible la superficie transitada con medios mecánicos para evitar compactaciones del suelo, y si esto se produjera se procedería al laboreo del suelo para su regeneración.
- ✓ Se minimizará la superficie alterada; así los lugares de emplazamiento de equipos se ceñirán a lo estrictamente necesario, sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Como criterio general a seguir se situarán eligiendo áreas impermeables y ya degradadas en caso de que estas existiesen en la zona de trabajo.
- ✓ Las operaciones mecanizadas se realizarán desplazándose según curvas de nivel.
- ✓ No se modificará la orografía del terreno en las zonas que puedan estar aterrazadas.
- ✓ Se evitará el movimiento de máquinas por zonas próximas a cauces, siempre que esto sea posible, de manera que las máquinas perturben lo mínimo la calidad del agua.
- ✓ Se tomarán medidas de disminución del impacto visual negativo que pudiera generarse con motivo de la actividad. Especialmente el río Cubilar.
- ✓ Se transportarán a plantas de reciclaje de aquellos materiales extraídos que sean susceptibles de ser reciclados o reutilizados. El resto de los materiales serán transportados al vertedero controlado.
- ✓ Se establecerán procedimientos de emergencia frente a la pérdida o derrame involuntario de aceite u otras sustancias peligrosas.
- ✓ Los trabajos se realizarán en periodos que no coincidan con los de celo y cría de especies amenazadas.
- ✓ Se estará en contacto con los Agentes de la Dirección General del Medio Natural al objeto de planificar las actividades de forma que se eviten molestias a las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas durante su periodo de reproducción.
- ✓ Las medidas de disminución del posible impacto ambiental expuestas no tienen carácter limitante, máxime teniendo en cuenta que los movimientos de material vegetal van a ser escasos y los de tierra menores aún.

#### **14.1.2.- Reducción en la generación de residuos**

Dadas las características de la obra no se van a producir residuos de consideración, los producidos serán los procedentes del mantenimiento de la maquinaria que deba realizarse in situ debido a posibles averías (aceites, materiales impregnados, etc.) y los procedentes de la comida de los trabajadores. La reducción de estos residuos se realizará evitando desplazamientos de vehículos innecesarios, usos inadecuados de la maquinaria,





mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados y utilización de contenedores reutilizables para los productos que se van a emplear.

En cuanto a los restos generados en los trabajos, estos se eliminarán mediante la recogida y trituración de los mismos en el propio tajo, aprovechando para uso energético tanto las ramas como los tocones generados.

#### **14.1.3.- Disminución de la contaminación**

- Control de ruidos: se establecerá un límite de velocidad. Si resultasen afectados componentes sensibles del ecosistema, que no es el caso, se colocarían pantallas anti-ruidos durante la fase de ejecución de las obras en la que intervengan equipos que originen elevados niveles de ruido. Deberán instalarse silenciadores en los escapes de los vehículos.
- Control de la polución atmosférica: el polvo y los gases de escape disminuyen temporalmente la calidad del aire por lo que se procederá periódicamente a la revisión de la maquinaria y vehículos empleados, así como adecuar la velocidad de los mismos a las características de las vías.
- Control de vertidos: se procederá a una revisión periódica de los vehículos y maquinaria con el fin de evitar vertidos de carburantes y aceites, si estos se produjesen se recogerían por medio de un absorbente, y se tratarían como residuos peligrosos siendo gestionados por un gestor autorizado de RTP o depositados en los Puntos Limpios más cercanos para su correcto tratamiento.

Si se manejan sustancias químicas se velará por su correcto uso y almacenamiento para evitar vertidos.

#### **14.1.4.- Reducción del impacto visual, cultural y sociológico**

Las propias actuaciones a realizar en la obra se encaminan a reducir el impacto visual, cultural y sociológico. Todas sus actuaciones están encaminadas a mejorar el estado actual de la zona. Respecto a la situación actual, la ejecución de los trabajos añadirá un grado de naturalidad que supondrá un impacto positivo para la apreciación visual de los observadores.

#### **14.1.5.- Reducción del impacto sobre la fauna y flora local**

Protección y restauración vegetal: Se realizarán las actuaciones mejorando la situación ambiental del entorno, consiguiendo mejorar la calidad paisajista y natural de



la zona. Durante estas operaciones se prestará especial atención a especies protegidas y endémicas que pudieran aparecer en el lugar de actuación.

#### **14.1.6.- Disminución del uso de combustibles fósiles o uso de energías renovables**

Para lograr la disminución del uso de combustibles se evitarán desplazamientos y usos inadecuados de los vehículos ligeros y de la maquinaria, correcto mantenimiento y chequeo periódico de los mismos por parte de cada conductor; para ello estará en la obra un encargado de la empresa que se encargará de coordinar los trabajos y de minimizar los desplazamientos.

Valoración económica fase de ejecución = 2.000 euros/año
--

### **14.2 Fase de explotación**

#### **14.2.1.- Medidas correctoras de impacto sobre el suelo y el aire**

- Se empleará maquinaria en perfecto estado de mantenimiento, de forma que se cumpla en todo momento con los requisitos de protección ambiental en lo referente a la emisión de gases y ruidos.
- No se realizarán labores del suelo entre la fecha de recolección de la cosecha anterior y el 1 de septiembre.
- No se aplicarán fertilizantes y/o fitosanitarios en terrenos encharcados.
- En barbecho y tierras de retirada se realizarán prácticas tradicionales de cultivo de mínimo laboreo o de mantenimiento de una cubierta vegetal adecuada.
- No se transitará con vehículos ni se realizarán labores en suelos encharcados.
- La aplicación de enmiendas orgánicas o residuos ganaderos, industriales o de depuración de aguas, se realizará siempre que se cumpla la normativa vigente y sean adecuados a las características del suelo.
- En la aplicación de fertilizantes nitrogenados se respetarán los límites en las zonas vulnerables.
- Se conservarán los elementos estructurales del terreno, especialmente en lo referente a los sotos fluviales, ribazos y márgenes de cañadas.
- Se adecuarán majanos con restos vegetales (cuando esté contemplado en el Plan Cinegético) y rocas en los lindes de las parcelas.
- No se quemarán las rastrojeras salvo por razones fitosanitarias y siempre con la debida autorización y respetando las normas establecidas en materia de prevención de incendios forestales.
- Se conservarán los residuos de cosecha sobre la superficie del suelo durante periodos de lluvia o vientos fuertes.



- Si se detectaran especies catalogadas no identificadas o cuya presencia no se hubiere previsto en el estudio, se notificará su presencia al órgano competente, quién determinará las acciones a seguir.
- Respecto a la retirada de envases procedentes de los tratamientos fertilizantes, fitosanitarios y otros se estará a lo dispuesto en el RD 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios, estableciéndose el sistema de depósito, devolución y retorno a través de un sistema de gestión de residuos de envases usados.
- Con respecto a la aplicación de fitosanitarios, se atenderá a lo dispuesto en el Código de Buenas Prácticas Agrarias en Extremadura. No se emplearán fitosanitarios de categoría toxicológica C, tanto para la fauna terrestre como para la acuática. Será obligatoria la tenencia del carné de manipulador de fitosanitarios para su aplicación. Se evitará la aplicación de dosis elevadas de abonos nitrogenados para evitar contaminación de nitritos y nitratos.
- En cuanto a la generación de ruidos se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 2121/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se cumplirá con la Condicionalidad Reforzada: conjunto de Requisitos Legales de Gestión y de Buenas Condiciones Agrarias y Medioambientales que han de cumplir los beneficiarios de las ayudas de la PAC (Política Agrícola Común). Buenas Condiciones Agrarias y Medioambientales (BCAM): obligaciones de un beneficiario de ayudas de la PAC cuyo respeto, junto con el de los Requisitos Legales de Gestión (RLG), conducirá al cumplimiento de la condicionalidad. Estos requisitos se agrupan en cuestiones encaminadas a evitar la erosión, a conservar la materia orgánica del suelo, a evitar la compactación y mantener la estructura de los suelos y a garantizar un nivel mínimo de mantenimiento y prevenir el deterioro de los hábitats.

#### **14.2.2.- Medidas correctoras de impacto sobre la flora y la fauna**

Se establecen una serie de medidas para prevenir y evitar afecciones a los valores ambientales existentes referentes a la flora y hábitats naturales presentes, para las cuales la promotora ha indicado su compromiso de cumplimiento.

- Se limitará el uso de fitosanitarios en la zona de implantación, avisando con antelación a la DGMA y se diseñará de forma conjunta la estrategia a llevar a cabo decidiendo las zonas a tratar, fechas, productos, formas de aplicación, etc.
- Si al realizar los trabajos se descubren nidos o, en su caso, rodales de especies contempladas en el Decreto 371/2001 de 6 de marzo, Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, que puedan condicionar la realización de los mismos, se le comunicará con la mayor brevedad posible a los Agentes del Medio Natural de la zona.



- Si los trabajos se realizan en época de elevadas temperaturas, se tomarán las medidas necesarias para evitar la aparición y propagación de posibles incendios, atendiendo a las condiciones meteorológicas y la vegetación circundante y realizando las labores con el cuidado suficiente para que no haya roces con rocas o piedras y se desprendan chispas que puedan incendiar la vegetación.
- Se tendrá prevención de la invasión de las tierras agrícolas por vegetación espontánea no deseada.
- El tránsito de vehículos no ligados al uso agropecuario de las fincas, a la gestión del Área Protegida o a las labores de vigilancia por parte de la administración solo se llevará a cabo por los caminos y pistas existentes.
- Se mantendrán los márgenes de las aguas corrientes o estancadas, a partir de la ribera, las franjas de protección ocupadas por vegetación espontánea (2 m), no se aplicarán ni fitosanitarios ni fertilizantes.
- Se respetarán los elementos naturales del terreno, especialmente sotos fluviales y ribazos y márgenes de cañadas y caminos.
- Se mantendrán las islas y enclaves de vegetación natural o roca que se encuentran en el interior de las parcelas.
- Durante los aprovechamientos se procederá a cosechar primero el perímetro y realizar la misma desde un borde la parcela hacia el otro de forma que dé tiempo a la fauna a huir.
- Se evitará realizar la cosecha durante la noche.
- El mantenimiento de las cunetas de las carreteras se hará preferentemente mediante desbroces. Cuando quiera realizarse dicho mantenimiento mediante tratamiento con productos fitosanitarios, este deberá estar debidamente justificado y se someterá a Informe de Afección.
- En el caso de que se constate la reproducción de especies Natura 2000, especialmente en el caso de avutarda, sisón y aguilucho cenizo, pálido y lagunero, en las zonas de nidificación se fomentará el retraso de la cosecha hasta que se constate que los pollos han abandonado el nido.
- En ningún caso se procederá a la quema del rastrojo ya que esta práctica, además de la destrucción de un lugar de refugio y alimento de fauna, provoca procesos de erosión y pérdida de fertilidad del suelo.
- Se tomarán las medidas necesarias, en colaboración con la Confederación Hidrográfica del Guadiana, para evitar las molestias derivadas del tránsito por si existe zona de nidificación de águila perdicera.
- Se realizará una evaluación completa de las zonas de nidificación de cernícalo primilla y carraca, valorando dónde instalar nuevas cajas nido, y dónde reponer las que estén deterioradas para favorecer la nidificación de estas especies. Una vez finalizada la evaluación se procederá a realizar la instalación o reparación de éstas.
- Se desarrollarán acuerdos de colaboración para utilizar las edificaciones ubicadas en el interior del espacio, con el fin de favorecer la nidificación del cernícalo primilla, mediante la colocación de tejas y nidales específicos para tal efecto.



### 14.2.3.- Medidas correctoras frente a la producción de emisiones, residuos y vertidos

- La biomasa obtenida como consecuencia de las labores realizadas, se acumulará fuera de las zonas arboladas y evitando la formación de cordones longitudinales. Los restos generados en ningún momento se echarán a los cauces de los arroyos. Si se eliminaran mediante quema, se adoptarán las limitaciones y regulaciones establecidas tanto en la Ley 5/2004, de 24 de junio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales en Extremadura, el Decreto 52/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan INFOEX). el Decreto 260/2014, de 2 de diciembre, por el que se regula el Plan PREIFEX y las restantes normativas en materia de quemas que se hallen en vigor en el momento de realizar la actividad.
- Se evitarán la formación de cordones longitudinales con restos de vegetación y tierra.
- Se evitará el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuos durante la realización de los trabajos y al finalizar éstos, se deberá proceder a la retirada de todo producto no biodegradable generado, los cuales serán depositados en vertederos autorizados para ello.

### 12.2.4 Zona de Reserva de especies

Anexo al cauce del rio Cubilar, en la linde sur de la finca, se establece una zona de reserva del terreno para el establecimiento de las especies del entorno, estando compuesto por los siguientes recintos:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	5	5	1,3451	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	5	6	1,2826	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	6	20	0,1872	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	32	2	0,0771	FRUTALES
CACERES	LOGROSAN	19	32	4	0,7195	MATORRAL
					3,6115	

Además se establece otra zona de reserva junto a las construcciones de la finca,

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	4	16	1,06	TA

Esta segunda zona se dejará sin uso para refugio de la fauna por encontrarse en el centro del proyecto. Se mantendrá limpia y no invadida por zarzas ni maleza, con pastos disponibles.



Con esta superficie de reserva de la naturaleza, conseguimos que multitud de especies del entorno tengan una zona anexa al río y en el centro del proyecto por la que transitar y establecerse.

Esta zona se mantendrá con la arboleda natural allí implantada y no se roturará ni se transformará. En caso de ser requisito, en años de escasez, se propondrá la siembra de cereal de invierno sin aprovechamiento, para alimentación de la fauna salvaje.

Esta superficie (4,67 ha) supone un 1,65 % de la superficie que se solicita transformar a cultivo de olivar superintensivo (283,46 ha), no siendo un requisito asimilable a los condicionantes de la PAC, requisitos estos, que será cumplido en otras superficies de la explotación en otras fincas.

Por otro lado, en la finca se crearán zonas en linderos, caminos y junto a los cauces donde no se desarrollará el cultivo, con lo que la finca de 327,42 ha, contendrá diferentes zonas para la fauna, ya que solo se destinará a cultivo 283,46 ha (86,57 % de la finca total.)

#### **14.2.5.- Otras medidas**

Se prestará especial atención a no dañar los muros de piedra u otras construcciones o formaciones que pudieran aparecer junto a las zonas de actuación y en los casos en que fueran derribados de manera accidental se procederá a su reconstrucción.

Valoración económica fase de explotación = 1.600 euros/año
--

### **15. Programa de vigilancia ambiental**

El programa de Vigilancia Ambiental atenderá a los requerimientos necesarios para la ejecución de proyectos afectados por la Ley 16/2015, de 23 de abril de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Este programa asegurará el correcto funcionamiento de las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos. Los objetivos perseguidos son los siguientes:

#### **A) VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE OBRAS**

- ❖ Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto.
- ❖ Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- ❖ Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- ❖ Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
- ❖ Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.



## B) SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.

- ❖ Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- ❖ Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.

Con el seguimiento de las incidencias que puedan surgir se podrá comprobar el grado de cumplimiento de la normativa medioambiental y de las previsiones reflejadas en el Documento Ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental que nos ocupa tendrá en cuenta aspectos tales como:

- En el momento de replanteo de la obra se delimitará la superficie a ocupar en los trabajos.
- Se cumplirá con los condicionados del informe que se emita por parte del Organismo competente limitando las acciones más agresivas en épocas fuera de peligro para posibles especies de fauna silvestre en la zona en el caso de ser necesario.
- Si durante la ejecución de las obras se necesitarán realizar modificaciones sustanciales del proyecto, se remitirá un estudio de impacto ambiental complementario donde queden reflejadas dichas modificaciones
- Si durante la ejecución de los trabajos se detectase la presencia de alguna especie protegida incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (CREAEX), se contactará con la Dirección General del Medio Natural para su conocimiento y toma de medidas adecuadas.
- Se revisarán los cauces de agua para evitar actuaciones en ellos.
- Se revisará diariamente la maquinaria para evitar vertidos contaminantes y posibles causas de incendios.
- Seguimiento exhaustivo de los trabajos con objeto de tratar cuanto antes los residuos y el material destinado a biomasa o eliminación.
- Se hará un seguimiento de la aplicación correcta de los productos fitosanitarios, observando el Código de Buenas Prácticas Agrarias en Extremadura. Prestando especial atención a la posible contaminación de suelos y agua.
- La empresa dispondrá de personal vigilante encargado del cumplimiento de las medidas de protección ambiental y de riesgos laborales.

Valoración económica vigilancia ambiental = 6.360 euros/año
---





## **16. Análisis sobre la vulnerabilidad ante accidentes graves o de catástrofe**

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se evalúan las acciones de respuesta a los impactos ambientales identificados para las fases de construcción y operación del proyecto, en condiciones normales. Sin embargo, es preciso identificar posibles amenazas y riesgos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes en las fases de construcción, explotación y arranque de la plantación de olivos.

La vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes o catástrofes se refiere al grado en que se puede ver afectado por alguna amenaza y a la capacidad que tiene para responder ante estos acontecimientos sin que les afecte negativamente. Es decir, los mecanismos de acción del proyecto frente a los cambios.

Según el origen o las causas de las que procedan dichos accidentes o catástrofes, los riesgos se podrán clasificar como exógenos o endógenos. Exógenos serán aquellos provocados por fenómenos ajenos al proyecto, como pueden ser catástrofes o fenómenos meteorológicos adversos como terremotos, inundaciones, etc. Endógenos serán aquellos dependientes de acciones del propio proyecto, como vertidos accidentales de productos fitosanitarios, etc.

Por regla general las plantaciones de olivos con riego por goteo no son proyectos complejos en las que se manejen productos químicos o procesos industriales complejos y peligrosos. Por lo que los potenciales riesgos existentes, no tienen tan graves consecuencias como los de otras industrias y/o proyectos.

Con el objetivo de determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves se procede a identificar las posibles amenazas tanto exógenas como endógenas:

### **16.1. Amenazas exógenas**

#### **16.1.1. Fenómenos naturales**

##### **A) Fenómenos sísmicos.**

La amenaza por sismicidad se refiere a la posibilidad de que se produzcan terremotos o seísmos.

El área de influencia se localiza en una zona con bajo riesgo sísmico y es poco probable que se produzcan fenómenos sísmicos con capacidad de producir un impacto relevante sobre la plantación.

El mapa estatal de peligrosidad sísmica para un período de retorno de 500 años es el siguiente:



Peligrosidad sísmica de España (Periodo de Retorno de 500 años). Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

- Provincia de Cáceres: Alcántara, Carbajo, Cedillo, Herrera de Alcántara, Herrerueta, Membrío, Salorino, Santiago de Alcántara, Valencia de Alcántara.
- Provincia de Badajoz: Aceuchal, Ahillones, Albuera (La), Alburquerque, Alconchel, Alconera, Aljucén, Almendral, Almendralejo, Arroyo de San Serván, Atalaya, Azuaya, Badajoz, Barcarrota, Berlanga, Bienvenida, Bodonal de la Sierra, Burguillos del Cerro, Cabeza la Vaca, Calamonte, Calera de León, Calzadilla de los Barros, Carrascalejo (El), Casas de Reina, Cheles, Codosera (La), Cordobilla de Lácara, Corte de Peleas, Entrín Bajo, Esparragalejo, Feria, Fregenal de la Sierra, Fuente de Cantos, Fuente del Arco, Fuente del Maestre, Fuentes de León, Garrovilla (La), Higuera de Llerena, Higuera de Vargas, Higuera la Real, Hinojosa del Valle, Jerez de los Caballeros, Lapa (La), Llerena, Lobón, Malcocinado, Medina de las Torres, Mérida, Mirandilla, Monasterio, Montemolín, Montijo, Morera (La), Nava de Santiago (La), Nogales, Oliva de la Frontera, Olivenza, Parra (La), Puebla de la Calzada, Puebla de Sancho Pérez, Puebla del Maestre, Puebla del Prior, Pueblonuevo de Guadiana, Reina, Ribera del Fresno, Roca de la Sierra, Salvaleón, Salvatierra de los Barros, San Vicente de Alcántara, Santa Marta, Santos de Maimona (Los), Segura de León, Solana de los Barros, Talavera la Real, Táliga, Torre de Miguel Sesmero, Torremayor, Torremejía, Trasierra, Trujillanos, Usagre, Valdelacalzada, Valencia



de las Torres, Valencia del Ventoso, Valle de Matamoros, Valle de Santa Ana, Valverde de Burguillos, Valverde de Leganés, Valverde de Llerena, Villafranca de los Barros, Villagarcía de la Torre, Villalba de los Barros, Villanueva del Fresno, Villar del Rey, Zafra, Zahínos.

El término municipal de Logrosán, donde estará la plantación, NO se encuentra en una zona con la peligrosidad sísmica igual o superior a VI. Por tanto, no está en una zona de actividad sísmica peligrosa ni significativa. Según el Mapa de Distribución de daño sísmico de la Junta de Extremadura, Logrosán se encuentra en una zona de riesgo BAJO.

De acuerdo con la DIRECTRIZ BÁSICA DE PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO (BOE de 25 mayo de 1995), se establecen las posibles situaciones siguientes:

- Situación 0: ocurrencia de fenómenos sísmicos ampliamente sentidos por la población, sin ocasionar víctimas ni daños materiales relevantes, pero que requerirá de las autoridades y órganos competentes una actuación coordinada, dirigida a intensificar la información a los ciudadanos sobre dichos fenómenos.
- Situación 1: ocurrencia de fenómenos sísmicos, cuya atención, en lo relativo a la protección de personas y bienes, puede quedar asegurada mediante el empleo de los medios y recursos disponibles en las zonas afectadas.
- Situación 2: ocurrencia de fenómenos sísmicos que, por la gravedad de los daños ocasionados, el número de víctimas o la extensión de las áreas afectadas, hacen necesario, para el socorro y protección de personas y bienes, el concurso de medios, recursos o servicios ubicados fuera de dichas áreas.
- Situación 3: emergencias sísmicas en las que, habiéndose considerado que está en juego el interés nacional, así sean declaradas por el Ministro de Justicia e Interior. Además, el PLASISMEX contempla la declaración de la situación 4, que se declarará una vez finalizada la fase de emergencia.
- Situación 4: Declarada esta situación por parte de la Dirección del PLASISMEX, se iniciarán las primeras tareas de rehabilitación en las zonas afectadas, así como el realojo provisional de las personas afectadas y se adoptarán todas las medidas necesarias para el retorno a la normalidad.

De acuerdo con la DIRECTRIZ BÁSICA DE PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO (BOE de 25 mayo de 1995), se definen las fases siguientes:

1) Fase de intensificación del seguimiento y la información.

En esta fase los fenómenos sísmicos se producen sin ocasionar víctimas ni daños materiales relevantes, por lo que, desde el punto de vista operativo, está caracterizada fundamentalmente por el seguimiento instrumental y el estudio de dichos fenómenos y por el consiguiente proceso de información a los órganos y autoridades competentes en materia de protección civil y a la población en general.



## 2) Fase de emergencia.

Esta fase tendrá su inicio con la ocurrencia de un terremoto que haya producido daños materiales o víctimas y se prolongará hasta que hayan sido puestas en práctica todas las medidas necesarias para el socorro y la protección de personas y bienes y se hayan restablecido los servicios básicos en las zonas afectadas.

## 3) Fase de normalización.

Fase consecutiva a la de emergencia que se prolongará hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para el retorno a la normalidad en las zonas afectadas por el terremoto. Durante esta fase se realizarán las primeras tareas de rehabilitación en dichas zonas, consistentes fundamentalmente en el reforzamiento o, en su caso demolición de edificios dañados; reparación de los daños más relevantes sufridos por las infraestructuras de los transportes, de las telecomunicaciones y del suministro de agua; electricidad y combustibles; realojamiento provisional de las personas que hubieran perdido su vivienda; etc. Para la rápida activación de los planes tras el acaecimiento de movimientos sísmicos que así lo requieran o la adopción, en otros casos, de las medidas que procedan, es imprescindible establecer los mecanismos de información que permitan a los órganos que hayan de adoptar tales decisiones, conocer las características fundamentales del terremoto, de la forma más inmediata y con la mayor precisión posible.

- Fecha y hora en que ha ocurrido el terremoto.
- Parámetros focales, con detalle de latitud, longitud, profundidad, magnitud (Richter) y estimación de intensidad (M.S.K.).
- Estimación del área afectada.
- Estimación de intensidades (M.S.K.) en municipios del área afectada. Los trabajadores de las instalaciones en cualquiera de sus fases deben conocer y comprender la realidad de la situación una vez producido el seísmo, y debe recibir consignas claras sobre cómo actuar y a dónde dirigirse.

En caso de movimiento sísmico se procederá a la evacuación de las personas que hayan resultado heridas siguiendo las indicaciones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

En conclusión, el área de influencia se localiza en una zona con bajo riesgo sísmico y es poco probable que se produzcan fenómenos sísmicos con capacidad de producir un impacto relevante sobre el proyecto en cuestión.

## B) Amenaza por derrumbamientos, deslizamientos de tierra.

Estos procesos implican el movimiento, por lo general rápido, hacia abajo de una pendiente, de masas de roca y tierra, arrastrando gran cantidad de material orgánico del suelo. En el área del proyecto no existen grandes elevaciones ni paisajes rocosos.



### C) Amenaza por inundación

La amenaza por inundación y avenidas se refiere a la posibilidad de que se produzcan inundaciones en la zona de implantación.

En general se producen por intervalos de lluvia muy intensos que provocaran el desborde de cursos de agua. En la zona no se encuentran cursos de agua de gran entidad, que pudieran generar inundaciones de importancia.

Teniendo en cuenta el PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE RIESGO DE INUNDACIONES EXTREMADURA (INUNCAEX), Logrosán no se encuentra zonificado como zona de riesgo por inundaciones.

Dado el tipo de proyecto y la topografía de la zona de plantación, teniendo en cuenta que Logrosán no está en ninguna zona de riesgo de inundaciones, se considera que es poco probable que se produzcan fenómenos de inundación con capacidad de producir un impacto relevante sobre el proyecto en cuestión.

### D) Amenaza de daños por terceros

Se refiere a los efectos nocivos, es decir a los daños y perjuicios, de aquellas acciones ejecutadas por personal ajeno al proyecto. Que bien se realicen intencionadamente o por negligencia, y de manera lícita o ilícita. Algunas veces pueden ser con mala intención, tales como: el robo de elementos, atentados, vandalismos, invasión de terrenos, etc.

En otras ocasiones puede tratarse de accidentes por desarrollo de otras actividades en áreas cercanas, como quemas de áreas agrícolas, accidentes de camiones que transporten por el área algún tipo de material, o explosión o incendio en algún área cercana.

## **16.2. Amenazas Endógenas.**

### E) Contaminación de suelos por vertido accidental

La presencia de vehículos y maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por escapes de aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas.

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria. Además, se realizarán inspecciones periódicas de la maquinaria para controlar el estado de la misma.



Como medida preventiva y correctora se va a poner en marcha durante la fase de construcción y explotación un protocolo DE ACTUACIÓN DE EMERGENCIA ANTE DERRAMES O VERTIDOS PELIGROSOS.

F) Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes.

La presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos. En cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. Además, se realizarán inspecciones periódicas de la maquinaria para controlar el estado de la misma y evitar posibles vertidos.

G) Explosión/ incendios

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se trata de sucesos muy poco probables, y además los operarios contarán con sistemas de protección anti-incendios basados en extintores que llevarán en las maquinarias y vehículos y las medidas preventivas exigidas por la legislación vigente. Y además cuenta con la cercanía al propio embalse de Gargáligas en caso de que hubiese que realizar labores de extinción, que permitiría la captación de agua por cualquier medio de extinción.

H) Accidentes con vehículos

Tanto en la fase de plantación como de mantenimiento, se encontrará maquinaria y vehículos circulando por las instalaciones. Pueden producirse accidentes que deriven en consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud de las personas. En este sentido, se implantarán normas de tráfico para evitar posibles accidentes y reducirlos al máximo, tales como los límites de velocidad y uso de los sistemas de seguridad que se encuentran en el Estudio de Seguridad y Salud. Aun así, la densidad de maquinaria que confluya simultáneamente en la plantación será muy baja, reduciendo la probabilidad de accidente.

#### PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS AMENAZAS

La magnitud de una amenaza/riesgo se expresa en términos de la probabilidad de ocurrencia de los eventos en un tiempo y área determinada. Los criterios de calificación de probabilidad para el proyecto se presentan a continuación:

Tal y como se muestra anteriormente, las posibilidades de que ocurran graves accidentes o catástrofes teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y su ubicación, son bastante reducidas. En cualquier caso, con respecto a las amenazas endógenas se tomarán medidas para prevenirlas y de minimización en caso de que se produzcan. Para el caso de las amenazas exógenas, se reforzará en todos los aspectos posibles, se dispondrá de





herramientas para prevenir este tipo de amenaza y se dispondrán de planes de emergencia para actuar en caso de catástrofes.

ÍNDICE CLASIFICACIÓN DESCRIPCIÓN	
1 Improbable	Un caso cada 10 años
2 Muy eventual	Hasta 1 caso cada 5 años
3 Ocasional	Hasta un 1 caso cada año
4 Probable	Hasta 1 caso cada 6 meses
5 Muy probable	Más de 1 caso

## **17. Estudio agronómico cultivo de olivar**

En España el olivo siempre ha sido un árbol de secano, se puede cultivar sin problemas en zonas en las que la pluviometría anual no sea inferior a 400-500 mm, pero está demostrado que regando se incrementa su producción de manera significativa.

La superficie de plantación de olivar por riego localizado está en plena expansión tanto a nivel nacional como mundial, ya que la respuesta del cultivo a esta técnica es excelente.

Se observa que las cantidades de agua para el riego de olivos son relativamente pequeñas, variando según el marco de plantación, tipo de suelo, climatología... y bastante menores que las necesidades hídricas medias de cultivos herbáceos en la zona, tales como, maíz y arroz.

### **17.1 Diseño agronómico**

#### **17.1.1. Antecedentes y objetivos de este estudio**

Se realiza este estudio bajo la petición de la empresa Agrícola Ganadera Lomas del Río Zújar S.L., para que sirva de base para la implantación del cultivo de olivar en la finca Rincón de Valdepalacios.

En el año 2000, una parte de la finca (180 ha aproximadamente) fue transformada para el cultivo de arroz, obteniendo concesiones provisionales de agua para esa superficie.

En el año 2003 se transformó el resto de la finca y se pudo regar en precario la zona hasta el año 2008, después de esos años no volvieron a conceder agua para esa superficie, ya que esta zona fue excluida por "baja calidad de tierra", aunque la calidad de la tierra es la misma desde el punto de vista agronómico, o incluso superior que las tierras que rodean esta superficie.

La totalidad de la misma el Polígono 19, parcelas 3, 4, 5, 6, 7, 31, 32 y el Polígono 20, parcelas 7 y 33, del T.M. de Logrosán.





Provincia	Municipio	Pol.	Par.	Superficie (ha)	Referencia Catastral
CACERES	LOGROSAN	19	3	46,8431	10112A019000030000OF
CACERES	LOGROSAN	19	4	198,3507	10112A019000040000OM
CACERES	LOGROSAN	19	5	6,8626	10112A019000050000OO
CACERES	LOGROSAN	19	6	14,5546	10112A019000060000OK
CACERES	LOGROSAN	19	7	12,7342	10112A019000070000OR
CACERES	LOGROSAN	19	31	33,8226	10112A019000310000OQ
CACERES	LOGROSAN	19	32	2,5891	10112A019000320000OP
CACERES	LOGROSAN	20	7	11,3593	10112A020000070000OB
CACERES	LOGROSAN	20	33	0,3071	10112A020000330000OS
				327,4233	

En el año 2014 se aprobó el Real Decreto 585/2014, de 4 de julio, por el que se reduce el perímetro de riego en la zona regable Centro de Extremadura, primera fase (Badajoz-Cáceres), tras la aprobación de este decreto y estudiando las posibles alternativas para poner de nuevo en riego la superficie que afecta a este proyecto, en el año 2015 se solicitó la concesión privada de aprovechamientos de aguas superficiales con número de expediente de solicitud 19/15. Tras esta solicitud aprobaron una toma provisional para la campaña 2015 y 2016.

Tras la concesión de agua de esa zona 19/15 con impacto ambiental aprobado IA17/273, se han ido desarrollando cultivos anuales diferentes (girasol, cereales de invierno y pratenses) con el fin de desarrollar cultivos que mantuviesen la superficie válida para subvenciones, debido a que para el desarrollo del cultivo de arroz, no contamos con agua suficiente, además de ser un cultivo con una rentabilidad negativa en la actualidad, debido a la entrada de arroz de países fuera de la Comunidad Económica Europea, lo cual baja el precio por tonelada del mismo y hace que sea un cultivo no rentable, porque los costes aquí son demasiados elevados.

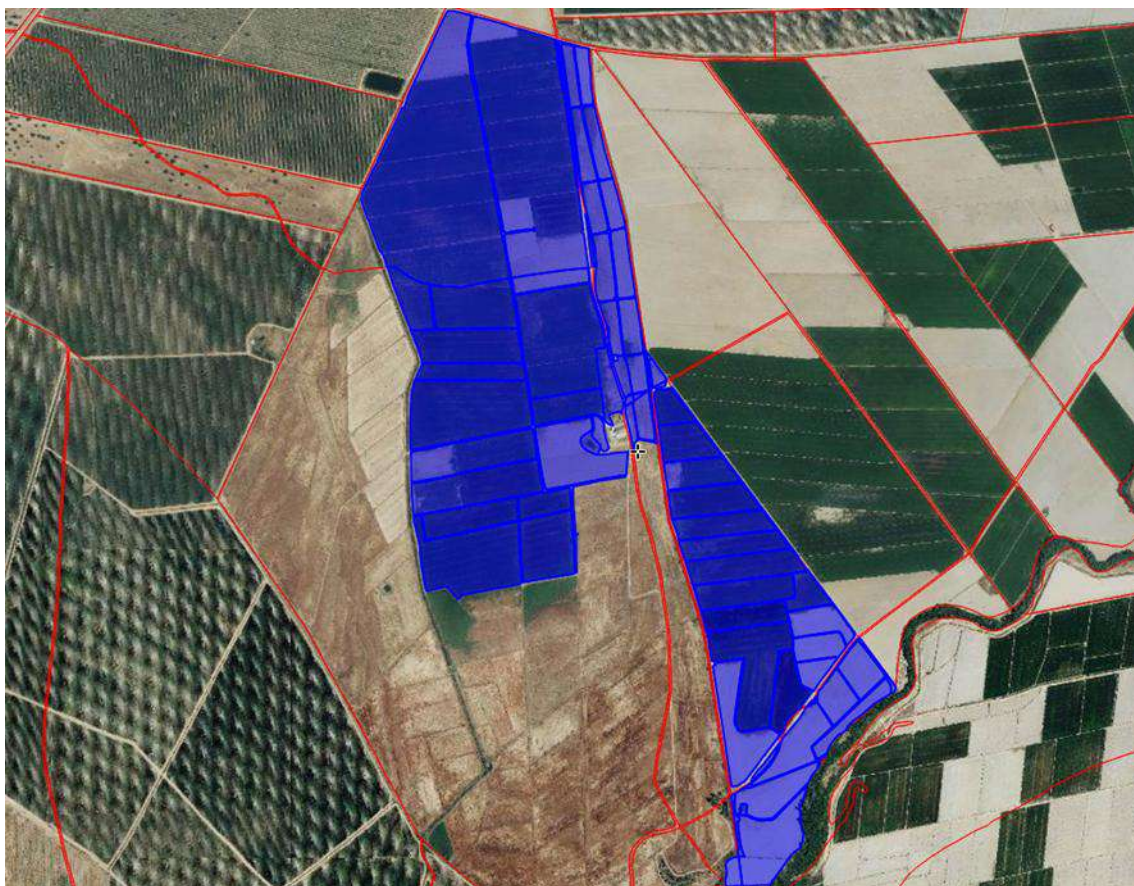
En este momento la única alternativa económica viable es el cultivo de olivar en superintensivo, debido a que el precio medio de los últimos años del aceite es considerable y hace que el cultivo de olivar sea rentable en esta tipo de tierra, además de reducir a menos de la mitad el consumo de agua previsto.

Dado que esta superficie ya tiene una concesión de riego de una dotación superior a la que se necesita para el cultivo pretendido de Olivar superintensivo, se solicita el cambio de cultivo en el 100 % de la superficie y una vez aprobado, se tramitará la modificación de la concesión de riego en la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

La finca está compuesta por las siguientes parcelas: Polígono 19, parcelas 3, 4, 5, 6, 7, 31, 32 y el Polígono 20, parcelas 7 y 33, todos en el T.M. de Logrosán y está dividida en dos zonas:

La zona oficial de riego:

<u>Termino</u>	<u>Expediente</u>	<u>Zona</u>	<u>Sector</u>	<u>Pol.</u>	<u>Parcela</u>	<u>Superficie (ha)</u>
LOGROSAN	28-104-L0003	28	4 0	19	3	42,3596
LOGROSAN	28-104-L0004	28	4 0	19	4	50,0135
LOGROSAN	28-104-L0005	28	4 0	19	7	9,9095
LOGROSAN	28-104-L0012	28	4 0	19	31	33,0804
LOGROSAN	28-104-L0019	28	4 0	20	7	10,6915
LOGROSAN	28-104-L0030	28	4 0	20	33	0,371



La zona no oficial de riego:

<b>Término</b>	<b>Polígono</b>	<b>Parcela</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Logrosán	19	3	4,4835
Logrosán	19	4	145,2597
Logrosán	19	5	6,8626
Logrosán	19	6	14,5546
Logrosán	19	32	2,5891
			<b>173,7495</b>





### 17.1.2. Introducción.

En España el olivo siempre ha sido un árbol de secano, se puede cultivar sin problemas en zonas en las que la pluviometría anual no sea inferior a 400-500 mm, pero está demostrado que regando se incrementa su producción de manera significativa.

La superficie de plantación de olivar por riego localizado está en plena expansión tanto a nivel nacional como mundial, ya que la respuesta del cultivo a esta técnica es excelente.

Se observa que las cantidades de agua para el riego de olivos son relativamente pequeñas, variando según el marco de plantación, tipo de suelo, climatología... y bastante menores que las necesidades hídricas medias de cultivos herbáceos en la zona, tales como, maíz y arroz.

### 17.1.3. Descripción de la parcela

Las parcelas objeto del presente proyecto tiene una superficie de 327,42 ha, compuesto por las siguientes parcelas

Provincia	Municipio	Pol.	Par.	Superficie (ha)	Referencia Catastral
CACERES	LOGROSAN	19	3	46,8431	10112A019000030000OF
CACERES	LOGROSAN	19	4	198,3507	10112A019000040000OM



CACERES	LOGROSAN	19	5	6,8626	10112A019000050000OO
CACERES	LOGROSAN	19	6	14,5546	10112A019000060000OK
CACERES	LOGROSAN	19	7	12,7342	10112A019000070000OR
CACERES	LOGROSAN	19	31	33,8226	10112A019000310000OQ
CACERES	LOGROSAN	19	32	2,5891	10112A019000320000OP
CACERES	LOGROSAN	20	7	11,3593	10112A020000070000OB
CACERES	LOGROSAN	20	33	0,3071	10112A020000330000OS
				327,4233	

El terreno de la misma es poco accidentado y muy regular, existiendo un desnivel máximo de 12 m. entre los puntos de mayor y menor altitud.

La orientación de las filas de plantación es N-S, orientación tomada después de estudiar los factores limitantes. Los caminos bordean la parcela y los pasillos auxiliares, dividen a cada una de las subparcelas en 19 sectores de riego independientes.

El agua utilizada en la explotación procede del Canal de las Dehesas a través de la Toma Valdepalacios II para la zona no oficial de riego y Valdepalacios I a través del Sector IV de riego del Canal de las Dehesas para la zona oficial de riego. Éste agua será almacenada en una balsa de acumulación.

#### 17.1.4. Estudio Climatológico y Diseño agronómico.

El diseño agronómico es parte del proyecto en cuanto a que decide una serie de elementos de la instalación tales como número de emisores, disposición de los mismos, etc. Además proporciona unos datos básicos para el posterior diseño hidráulico, como caudal por emisor y planta, duración del riego, etc.

El diseño agronómico se desarrolla en dos fases:

- Cálculo de las necesidades de agua.
- Determinación de la dosis, frecuencia y tiempo de riego. Número de emisores por planta y caudal del emisor.

##### 17.1.4.1. Cálculo de las necesidades de riego netas. (Nn)

A efectos del diseño interesa conocer las necesidades en el mes de máxima demanda. Las necesidades de riego durante el resto del año condicionan el programa de riego a elaborar.

##### 17.1.4.1.1. Cálculo de la evapotranspiración de referencia. (ETc)

El método más utilizado para determinar la ETc del cultivo es el recomendado por la FAO (Doorenbos y Pruitt, 1977), en el que la ETc se calcula como el producto de tres términos:

$$ETc = ETo \times Kc \times KI \quad (1)$$



- Evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>)

Cuantifica la demanda evaporativa de la atmósfera y corresponde a la evapotranspiración de un cultivo hipotético de pasto, con una altura asumida de 0,12 m con una resistencia superficial fija de 70 s/m y un albedo de 0,23. La superficie de referencia es muy similar a una superficie extensa de pasto verde, bien regado, de altura uniforme, creciendo activamente y dando sombra totalmente al suelo y sin sufrir estrés hídrico

El cálculo de la ET<sub>0</sub> para determinada zona puede realizarse a partir de datos climáticos empleando fórmulas empíricas que se han desarrollado para distintas zonas del mundo. Su precisión depende del número de variables climáticas que incorporen y del ambiente específico en que se usen, por lo que requieren calibración local.

El cálculo de la ET<sub>0</sub> lo realizaremos por medio del programa *Cropwat* (Manual No. 16 de la Serie FAO Riego y Drenaje), que está basado en la ecuación de FAO Penman-Monteith (1990). Otros datos utilizados por el programa han sido los promedios mensuales de:

- Temperaturas máximas y mínimas.
- Humedad relativa.
- Velocidad del viento.
- Precipitación.
- Horas de insolación.
- Radiación.

Los datos de temperatura media de máximas y mínimas han sido el resultado de la interpolación de los datos tomados de las estaciones meteorológicas de Navalvillar de Pela en un intervalo de treinta años (1978-2007). Los datos de humedad relativa, velocidad del viento, número de horas de luz diarias han sido tomados de la estación meteorológica de Talavera la Real (Badajoz), por ser la estación más cercana y de climatología similar a la finca que suministra estos datos.

Ubicación de la estación meteorológica:  
Ind. climatológico: 4340 - Altitud (m): 313  
Latitud: 39° 6' 12" N - Longitud: 5° 27' 41" O

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 1: Evapotranspiración de referencia ET<sub>0</sub> según Penman-Monteith.

EVAPOTRASPIRACIÓN DE REFERENCIA ET <sub>0</sub> SEGÚN PENMAN-MONTEITH.							
Mes	T <sup>a</sup> max °C	T <sup>a</sup> min °C	H (%)	Viento km/día	Horas luz/día	Radiación MJ/m <sup>2</sup> /día	ET <sub>0</sub> Pen-Mon mm/día
Enero	13	3,5	79,7	233	4,8	8,3	1,29
Febrero	15,2	4,6	74,9	277	5,7	10,8	2,02
Marzo	19,2	6,7	66,7	273	7,2	15,9	3,22
Abril	21	8,3	65,4	296	8,0	19,1	4,12
Mayo	25,4	11,7	59,7	286	9,3	23,5	5,47



Junio	31,3	15,8	53,2	271	11,0	25,4	7,06
Julio	34,8	17,9	48,4	258	12,0	27,0	<b>7,84</b>
Agosto	34,3	17,8	50,3	269	11,0	24,0	7,23
Septiembre	30,4	15,7	56,6	234	8,7	18,4	5,13
Octubre	23,6	11,9	69,1	240	6,6	12,9	3,04
Noviembre	17,6	7,5	77,1	231	5,3	8,8	1,71
Diciembre	13,6	5	82,0	238	3,8	6,9	1,15
<b>MEDIA ANUAL</b>	<b>23,3</b>	<b>10,5</b>	<b>65,3</b>	<b>258</b>	<b>7,8</b>	<b>16,8</b>	<b>4,1</b>

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Otros dos coeficientes de la ecuación (3), Kc y Kl, cuantifican el efecto propio del cultivo y de su estado de desarrollo en la ETc.

#### - Coeficiente de cultivo (Kc)

Expresa la relación entre la evapotranspiración de un cultivo que cubre completamente el suelo y la ETo, y debe ser determinado experimentalmente.

El valor de Kc para la mayoría de los cultivos herbáceos es ligeramente superior a 1, lo que refleja que dichos cultivos consumen más agua que una pradera y es casi independiente de las condiciones ambientales de cada zona particular. En el caso del olivar, los datos existentes de Kc, indican, por un lado, que el olivar consume una cantidad de agua sensiblemente inferior a la de la mayoría de los cultivos herbáceos de regadío y, por otro lado, que el Kc del olivar no es constante a lo largo del año, variando en primavera y otoño y valores mínimos en verano (tabla 8.2)

Esta sensibilidad del Kc del olivar a las condiciones ambientales puede estar relacionada con la sensibilidad de los estomas al déficit de presión de vapor (DPV), los cuales cierran parcialmente a medida que el DPV aumenta sobre un valor umbral.

Los datos expuestos hacen referencia a una plantación de olivar adulto. Estos valores han sido tomados de la monografía número 56 de la FAO.

Tabla 2. Valores de kc para un olivar

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Kc	0,5	0,5	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,45	0,55	0,6	0,65	0,5

Fuente: (Pastor y Orgaz. 1994) Monografía nº 56 de la FAO

#### -Coeficiente Kl

Tiene en cuenta el efecto del estado de desarrollo del cultivo (superficie de cubierta por la copa). Toma los valores comprendido entre (0 – 1). Tomando valores próximos a 0 para un olivo recién plantado, hasta prácticamente uno para un olivar adulto en condiciones de riego.





Al no disponer de información específica para el caso del olivar, el coeficiente reductor Kl podría determinarse de forma aproximada utilizando la relación de Fereres et al (1981) encontraron para el almendro.

$$Kl = \frac{2 \times Sc}{100} \quad (2)$$

Donde Sc (Superficie cubierta) es el porcentaje de suelo sombreado por la copa de los árboles al mediodía y se calcula en función del diámetro medio de la copa de los olivos de la plantación a regar (D en metros) y de la densidad de plantación (N en olivos/ha), aplicando la expresión:

$$Sc = \frac{\pi \times D^2 \times N}{400} \quad (3)$$

$$Sc = \frac{\pi \times 1,5^2 \times 1851 \text{ olivos/ha}}{400} = 34,9; \quad Kl = \frac{2 \times 32,71}{100} = 0,65$$

#### 17.1.4.1.2. Correcciones por condiciones locales

##### - Coeficiente de variación climática (Kw)

Al no ser todos los años iguales en climatología, se aplica al cálculo un coeficiente de variación climática (Kw), que nos incrementará los cálculos para los años más desfavorables. Aunque el criterio de Hernández Abreu es de estimar para el coeficiente de variación climática el valor de 1,20, nosotros emplearemos como valor de Kw la unidad, ya que se ha realizado un estudio climatológico con series (30 años) bastante amplias.

##### - Coeficiente de advección (Kr)

Coeficiente hallado en función de la zona de riego. En nuestra zona se puede considerar que no existe advección por lo que el coeficiente de advección tendrá un valor de Kr = 1.

Después de hallar todos los parámetros, las necesidades netas de nuestro cultivo y zona serán:

$$Eto \times Kc \times Kl \times Kw \times Kr = Etc \times Kw \times Kr = ETrl \quad (3)$$

Tabla 3. Valores de Etrl para un olivar

CÁLCULO DE ETrl						
	Eto (mm/día)	Kc	Kl	Kw	Kr	ETrl (mm/día)
Enero	1,29	0,5	0,65	1	1	0,42



Febrero	2,02	0,5	0,65	1	1	0,66
Marzo	3,22	0,65	0,65	1	1	1,36
Abril	4,12	0,6	0,65	1	1	1,61
Mayo	5,47	0,55	0,65	1	1	1,96
Junio	7,07	0,5	0,65	1	1	<b>2,30</b>
Julio	<b>7,85</b>	0,45	0,65	1	1	<b>2,30</b>
Agosto	7,23	0,45	0,65	1	1	2,11
Septiembre	5,13	0,55	0,65	1	1	1,83
Octubre	3,04	0,6	0,65	1	1	1,19
Noviembre	1,71	0,65	0,65	1	1	0,72
Diciembre	1,15	0,5	0,65	1	1	0,37
Anual	<b>4,1</b>					

*Fuente: (Pastor y Orgaz. 1994, Pizarro, F.)*

Entonces :

$$N_n = E_{Trl} - P_e - G_w - A_w \quad (4)$$

Para el cálculo de las necesidades netas ( $N_n$ ) de la plantación se considera también la precipitación efectiva ( $P_e$ ) precipitación que realmente llega al suelo y que se pone a disposición de las plantas almacenada como reserva del suelo. Se calcula a partir de la precipitación real, aunque realmente en terrenos secos, lluvias de poca intensidad apenas llegan al suelo. Tal es el caso que nos ocupa de las zonas de riego en Extremadura. En los meses de Junio a Agosto las precipitaciones medias son de muy poca importancia y no alteran el estado de humedad del terreno al menos en superficies grandes. El que se dé esporádicamente alguna tormenta de intensidad apreciable no altera el cómputo porque suele ser sobre una superficie pequeña. Además, en terrenos con cierta pendiente, la escorrentía superficial puede ser elevada tanto más cuanto mayor sea la intensidad de la lluvia y esta es otra razón para corregir el valor de la precipitación.

Para estimar la fracción de precipitación que realmente ha sido efectiva, podemos emplear una serie de métodos, entre los que encontramos:

- Porcentaje fijo
- Método FAO
- Fórmulas empíricas
- Método de Bureau of Reclamation de los Estados Unidos (BR)
- Método del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (USDA)

Los cuatro primeros procedimientos son recomendados por la FAO mientras que el último ha sido desarrollado por el USDA y ha dado muy buen resultado en la zona de prueba. Por su facilidad de uso, y porque nos proporciona datos suficientemente concisos para el tema que nos ocupa, por ellos hemos decidido utilizar este último método.



Se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$P_e = P_t (125 - 0,2 P_t) / 125 \quad P_t < 250 \text{ mm} \quad (5)$$

$$P_e = 125 + 0,1 P_t \quad > 250 \text{ mm} \quad (6)$$

$P_t$  = Precipitación media mensual

Aplicando la fórmula conveniente, en función de si la precipitación mensual supera o no los 250 mm, obtenemos para nuestros datos climáticos los siguientes valores de precipitación efectiva:

Tabla 4. Precipitación efectiva diaria media

MES	Precipitación (P) (mm/mes)	Precipitación efectiva mensual ( $P_e$ ) (mm/ mes)	Precipitación efectiva diaria (mm/día)
ENERO	75,60	66,46	2,14
FEBRERO	63,10	56,73	2,03
MARZO	32,30	30,63	0,99
ABRIL	39,10	36,65	1,22
MAYO	32,70	30,99	1,00
JUNIO	14,00	13,69	0,46
JULIO	3,70	3,68	0,00
AGOSTO	2,10	2,09	0,07
SEPTIEMBRE	21,90	21,13	0,70
OCTUBRE	53,00	48,51	1,56
NOVIEMBRE	88,90	76,25	2,54
DICIEMBRE	84,70	73,22	2,36
ANUAL	511,10	460,03	

Fuente: Elaboración propia.



Aunque estadísticamente en el mes de máximas necesidades se produzca una cierta lluvia media que dé lugar a una precipitación efectiva (Pe), ésta no debe tenerse en cuenta. En efecto, dada la alta frecuencia de riego, es muy improbable que siempre ocurra una lluvia en el intervalo entre dos riegos.

En cuanto al aporte capilar (Gw), la capa freática no está lo suficientemente cerca como para poder considerar aportes de este tipo, por tanto, tampoco debe tenerse en cuenta.

Referente a la variación de almacenamiento de agua del suelo ( $\Delta w$ ), no se tendrá en cuenta para el cálculo de las necesidades punta, ya que los riegos localizados de alta frecuencia pretenden mantener próximo a cero el potencial hídrico del suelo, lo que consiguen reponiendo con alta frecuencia el agua extraída

Por tanto, en nuestro caso se cumple que :

$$N_n = E_{Trl} - P_e \quad (7)$$

Tabla 5. Necesidades netas

MES	E <sub>Trl</sub> (mm/día)	Precipitación efectiva mensual (P <sub>e</sub> ) (mm/día)	N. netas (mm/día)
ENERO	0,45	2,14	-1,72
FEBRERO	0,71	2,03	-1,37
MARZO	1,47	0,99	0,37
ABRIL	1,73	1,22	0,39
MAYO	2,10	1,00	0,96
JUNIO	2,47	0,46	1,84
JULIO	2,48	0,00	<b>2,30</b>
AGOSTO	2,27	0,07	2,04
SEPTIEMBRE	1,98	0,70	1,13
OCTUBRE	1,98	1,56	-0,37
NOVIEMBRE	0,77	2,54	-1,82
DICIEMBRE	0,40	2,36	-1,99



*Fuente: Elaboración propia.*

Donde obtenemos un valor de necesidades netas de: **2,30 mm/día**

### ***Necesidades de agua totales.***

Las necesidades totales se basan en las necesidades netas. Además se tienen en cuenta otros factores:

- 1.- Pérdidas de agua por percolación
- 2.- Necesidades de lavado
- 3.- Coeficiente de uniformidad

**1.- Pérdidas de agua por percolación:** el agua a aplicar se calculará incrementando las necesidades netas en un valor obtenido de la siguiente fórmula:

$$K_p = 1 - E_a \quad (8)$$

Siendo,  $E_a$ , la eficacia de la aplicación. Definida generalmente como la porción de agua utilizada por el cultivo en relación a la cantidad de agua en el riego.

$$E_a = N R_r / V \quad (9)$$

Las pérdidas de agua puede deberse a escorrentía y percolación. Las primeras son despreciables en riego por goteo (más aun en riego subterráneo, donde son nulas) mientras que las segundas son consecuencia de la variabilidad del suelo y/o de la falta de uniformidad de aplicación.

Los valores de  $E_a$  que se alcanzan en la práctica dependen del tipo de cultivo, clima y topografía. Para climas se puede estimar que las perdidas por percolación profunda y evaporación en un riego localizado son del orden del 10 % del total.

A nivel de proyecto y dependiendo del tipo de cultivo, clima y topografía del terreno se adoptan valores de  $E_a$  que se dan en la siguiente tabla de eficiencia de aplicación de la que escogeremos una eficiencia de aplicación del 95 %.

Tabla 6. Valores de la  $E_a$  en climas áridos.

<b>VALORES DE E.A. PARA CLIMAS ÁRIDOS</b>				
<b>Profundidad de raíces (cm)</b>	<b>Textura</b>			
	Gravosa	Gruesa	Media	Fina
< 75	0,85	0,90	<b>0,95</b>	0,95
75 a 150	0,90	0,90	0,95	0,95
> 150	0,95	0,95	1,00	1,00

*Fuente: Pizarro, F. "Riegos localizados de alta frecuencia"*

Las pérdidas por percolación serán:  $K_p = 0,05$

**2.- Necesidades de lavado ( $L_r$ ):** Se trata de añadir una cantidad de agua a las necesidades netas, para mantener la salinidad del suelo a un nivel no perjudicial. En



nuestro caso este aporte de agua no será necesario ya que el terreno no presenta necesidades de lavado.

Por lo tanto  $L_r = 0$

Después de calcular estos dos valores ( $K_p$  y  $L_r$ ) escogeremos el valor mayor de los dos obtenidos, que en este caso es  $K = 0,05$ .

**3.- Coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ):** Coeficiente aplicado debido a que los emisores de una instalación arrojan caudales que no son exactamente iguales entre sí, lo que ocasiona que los cultivos reciban dosis de riego diferentes. En nuestro caso no será necesario ya que se emplearán goteros autocompensantes que garantizan la uniformidad de la aplicación.

Las necesidades totales ( $N_t$ ) se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$N_t = \frac{Nn}{C_u (1-K)} \quad (11)$$

En nuestro caso:  $N_t = \frac{2,30}{1(1-0,05)} = 2,42 \text{ mm/día}$

Las necesidades diarias por olivo, con un marco de plantación de 4 m x 1,35 m, serán de:

$$N_t = 2,42 \text{ mm/día} = 2,42 \text{ l/m}^2 \text{ día}; \quad 2,61 \text{ l/m}^2 \text{ día} \times 5,4 \text{ m}^2/\text{olivo} \approx \mathbf{13,07 \text{ l/olivo día}}$$

Cálculo de consumo total de agua por meses

MES	ET <sub>rl</sub> (mm/día)	Precipitación efectiva mensual (P <sub>e</sub> ) (mm/día)	N. netas (mm/día)	N <sub>t</sub>	l/olivo y día	m <sup>3</sup> /ha
MARZO	1,47	0,99	0,37	0,39	2,10	116,64
ABRIL	1,73	1,22	0,39	0,41	2,19	121,79
MAYO	2,10	1,00	0,96	1,00	5,42	300,85
JUNIO	2,47	0,46	1,84	1,93	10,42	578,62
JULIO	2,48	0,00	<b>2,30</b>	2,41	13,02	722,95
AGOSTO	2,27	0,07	2,04	2,15	11,59	643,81
SEPTIEMBRE	1,98	0,70	1,13	1,19	6,43	357,04





<b>TOTAL</b>						<b>2841,69</b>
--------------	--	--	--	--	--	----------------

Se solicitará a Confederación una cantidad de agua un 15% a la reflejada en el proyecto para evitar incidencias futuras, lo que nos lleva a una dotación aproximada de **3.267,94 m<sup>3</sup>/ha  $\approx$  3270 m<sup>3</sup>/ha.** este trámite se solicitará cuando se obtenga el permiso para el cambio de cultivo de la esta superficie, ya que en la actualidad la concesión 19/15 tiene aprobado el cultivo de maíz, con casi 6000 m<sup>3</sup>/ha

#### 17.1.4.1.3. Humedad fácilmente utilizable.

Para el cálculo de la humedad fácilmente utilizable es necesario conocer el agua utilizable en dicho suelo.

El agua útil es la diferencia entre capacidad de campo y punto de marchitez.

##### 17.1.4.1.3.1. Capacidad de Campo (Cc)

Se define como la cantidad de agua que un suelo es capaz de retener con drenaje libre y referido al volumen total de suelo. Cuando el suelo está a capacidad de campo, la planta no realiza gasto de energía para absorber la humedad y por lo tanto crece en mejores condiciones obteniendo mayores rendimientos del cultivo. Se considera que este valor corresponde a potenciales de agua en el suelo de 0,1 a 0,3 bares.

El valor de capacidad de campo oscila, por lo general, entre 0,1 cm<sup>3</sup> agua/ cm<sup>3</sup> suelo en suelos arenosos y 0,4 cm<sup>3</sup> agua/cm<sup>3</sup> suelo en arcillosos.

Para nuestro suelo se han obtenido un valor de 23,19 % para la muestra nº1, de 23,11 % para la muestra nº 2 y de 22,31 % para la muestra nº3

**Agua a capacidad de campo:** % de capacidad de campo x densidad aparente x profundidad de suelo que las raíces pueden explorar.

(12)

% de capacidad de campo: se elegirá el valor más desfavorable de entre las muestras analizadas.

Densidad aparente: 1,35 g/cm<sup>3</sup>

Profundidad de las raíces: 1 m

Agua a Capacidad de Campo: = 0,2231 x 1,35 x 1 = **0,301 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>**

##### 17.1.4.1.3.2. Punto de marchitez (Pm)

También nombrado como límite inferior de contenido de agua, se corresponde al contenido de agua en el suelo por debajo del cual el cultivo no puede extraer más agua. Se produce marchitez irreversible en las hojas inferiores de la planta y se corresponde con un potencial del agua en el suelo en torno a 15 bares.



Para nuestro suelo se han obtenido un valor de 12,95 % para la muestra nº1, de 12,9 % para la muestra nº 2 y de 12,4% para la muestra nº 3

- Agua a punto de marchitez: % de punto de marchitez x densidad aparente x profundidad de suelo que las raíces pueden explorar. (13)

El % de punto de marchitez se elegirá el valor más desfavorable de entre las dos muestras analizadas.

Densidad aparente: 1,35 g/cm<sup>3</sup>

Profundidad de las raíces: 1 m

Agua a Punto de marchitez: = 0,124 x 1,35 x 1 = **0,167 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>**

#### 17.1.4.1.3.3. Agua útil

Tras definir y estudiar los anteriores conceptos, introduciremos el de agua útil que obtenemos de la expresión:

A.u. = Límite superior de contenido de agua en el suelo – Límite inferior de contenido de agua en el suelo = Cc – Pm (14)

A.u. = 0,301 - 0,167 = **0,134 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>**

Es una medida de la capacidad de retención de agua del suelo. Si no se dispone de datos para determinar el valor de capacidad de campo y punto de marchitez, se puede asignar un valor promedio de 0,120 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>, que es un intervalo aplicable a un amplio rango de suelo (excepto para suelos con texturas extremas)

#### 17.1.4.1.4. Nivel de agotamiento permisible

Anteriormente se ha definido el punto de marchitez (Pm) como el contenido de agua en el suelo por debajo del cual el cultivo no puede extraer más agua, pero existe un punto intermedio entre el límite inferior y el límite superior, a partir del cual se produce una reducción de la transpiración y, consecuentemente, de la fotosíntesis. Este valor expresado como fracción del agua útil (Au) se denomina Nivel de Agotamiento Permisible (NAP)

Según autores, el nivel de agotamiento permisible varía en función del cultivo, de la fase de desarrollo, del suelo y de la demanda evaporativa. Para el cultivo del olivo (Pastor y Orgaz 1994) aconsejan estimar un valor del 65%.

NAP = 0,65

#### 17.1.4.1.5. Agua fácilmente utilizable

Una vez fijado el nivel de agotamiento permisible, estamos en disposición de calcular el valor agua fácilmente utilizable (Afu), que puede extraer el cultivo del suelo,



sin que el cultivo reduzca su tasa de transpiración, y por tanto su crecimiento y producción.

$$Afu = NAP \times Au \quad (15)$$

$$Afu = 0,65 \times 0,134 = 0,0871 \text{ m}^3 / \text{m}^2 = 87 \text{ l/m}^2 = \mathbf{870 \text{ m}^3/\text{ha}}$$

#### 17.1.4.1.6. Cantidad mínima de agua en el suelo

El nivel mínimo de agua en el suelo (m) se obtiene tras sustraerle al agua útil del suelo (Au) el agua fácilmente utilizable (Afu), también conocido como déficit permisible (Dp). Es decir:

$$m = Au - Afu \quad (16)$$

$$m = 134 - 87 = 47 \text{ mm}$$

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de nuestro suelo y de su contenido en agua:

Tabla 7. Resumen características suelo

VARIABLE	ABREVIATURA	VALOR	UNIDAD
Capacidad de campo	Cc	0,357	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Punto de marchitez	Pm	0,209	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Agua útil	Au	0,148	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Nivel Agotamiento permisible	Nap	0,65	-
Agua fácilmente utilizable	Afu	962	l/ha
Cantidad mínima de agua en suelo	m	51,8	mm

*Fuente: Elaboración propia*

#### 17.1.4.1.7. Volumen máximo de riego en el cultivo propuesto.

$$V. m. r = 870 \text{ m}^3 / \text{ha.}$$

#### 17.1.4.1.8. Volumen de riego adoptado

Necesidades para el mes de Julio.

Si las necesidades totales son 2,42 l/m<sup>2</sup> y día

$$\text{Julio} = 31 \text{ días} \times 2,42 \text{ l} / \text{m}^2 \text{ y día} \times 10.000 \text{ m}^2 / \text{ha} = 750.200 \text{ l} / \text{ha.}$$

$$\mathbf{\text{Volumen mensual de riego} = 750,2 \text{ m}^3 / \text{ha.}}$$

**17.1.4.1.9. Velocidad de infiltración.**

La velocidad de infiltración nos da la capacidad del suelo de absorber agua. Al principio (cuando el suelo está más seco) la velocidad de penetración en el suelo es más rápida pero si seguimos aportando agua, llega un momento en que esta velocidad es más o menos constante. A esta velocidad se la conoce como velocidad de infiltración.

Tabla 8. Velocidad de infiltración.

Velocidad de infiltración	
Muy arenoso	20-25 mm/h
Arenoso	15-20 mm/h
Franco-arenoso	10-15 mm/h
Franco-arcilloso	8-10 mm/h
Arcilloso	< 8 mm/h

Fuente: Pizarro, F. "Riegos localizados de alta frecuencia"

Por tanto para el tipo de suelo franco – arenoso debe tenerse en cuenta que el aporte hídrico no debe superar los 10 – 15 mm/h ó litros/m<sup>2</sup> y hora.

**17.1.4.1.10. Intervalo máximo entre riegos.**

El cultivo necesita 750,20 m<sup>3</sup>. Si se adoptasen riegos de 722 m<sup>3</sup>/ha y mes:

Número de riegos = 722/ 750 = 0,96 riegos al mes

Para meses de 30 días de media se debe regar una vez

**17.1.4.1.10.1. Intervalo de riego adoptado.**

A pesar de que el intervalo máximo entre riegos es de 30 días se tomará la opción de regar todos los días, ya que en los sistemas de riego por goteo esto es preferible y realizable, por tanto desechamos lo anterior.

**17.1.4.1.11. Caudal ficticio continuo**

Es la cantidad de agua que precisa un cultivo para mantenerse en plena producción, suministrándose ésta en forma de caudal continuo.

$$750,2 \frac{m^3}{ha \cdot mes} = 750,2 \frac{m^3}{ha \cdot mes} \times 1.000 \frac{l}{m^3} = 750.200 \frac{l}{ha \cdot mes}$$

$$31 \text{ días} = 31 \text{ días} \times 24 \frac{horas}{día} \times 3.600 \frac{seg}{hora} = 2678400 \text{ s}$$

$$c.f.c. = 750200 \frac{l}{ha \cdot mes} \times \frac{mes}{2678400s} = 0,28 \text{ l / s y ha.}$$

En la zona no oficial de riego el neto de cultivo es de 141,52 x 0,28 = 39,63 l/s

En la zona oficial de riego el neto de cultivo es de 141,94 x 0,28 = 39,63 l/s

**17.1.4.1.12. Número de emisores por planta y caudal por emisor****17.1.4.1.12.1. Superficie regada por emisor**

Se denomina superficie mojada por emisor a la proyección horizontal del volumen mojado del suelo, suponiendo circular esta superficie.

La superficie mojada puede estimarse de tres formas: mediante el uso de tablas, uso de fórmulas o mediante pruebas de campo. A nivel de proyecto el método más apropiado es aprovechar experiencias realizadas, aunque dada la heterogeneidad de los suelos es relativa su exactitud. Otros factores que también influyen en la superficie mojada son el caudal del emisor y el tiempo de riego.

Prueba de campo.

Volumen aplicado (l)	Radio mojado (cm)	Profundidad (cm)
7	30	40
11	44	50
15	52	60
19	61	70

A la hora de calcular el área mojada por cada emisor, de la prueba de campo, se toma un radio mojado, a una profundidad radicular de 50 cm (espacio donde se concentra la mayor densidad de raíces), de 44 cm al aplicar 11 l.

*Número mínimo de emisores/m<sup>2</sup>*: la superficie mojada debe ser como mínimo, según el estudio de campo, al menos un 25 % del marco de cada árbol.

Siendo:

$$Sp = 4 \times 1,35 = 5,4 \text{ m}^2/\text{olivo}$$

$$Ame = \pi \times r^2 = \pi \times 0,44^2 = 0,608 \text{ m}^2.$$

Teniendo en cuenta el porcentaje de solape (a = 15%), el área que moja un emisor es el siguiente:

$$Ame = \pi \times r^2 (1 - 0,15 \times 2) = \pi \times 0,44^2 \times (1 - 0,3) = 0,608 \times 0,7 = 0,425 \text{ m}^2$$

$$A = 0,25 \times 5,4 (\text{m}^2/\text{olivo}) = 1,35 \text{ m}^2/\text{olivo}$$

Por tanto, el número de emisores necesario por olivo será:

$$e = A / Ame = 1,35 / 0,425 = 3,17 \text{ emisores /olivo.}$$

En el proyecto se ha optado por poner dos líneas de tubería portagotero por línea de olivo. De este modo se garantiza una mayor superficie de bulbo húmedo y como consecuencia mayor expansión de las raíces del árbol, lo que se traduce en un mejor anclaje y mayor accesibilidad al agua.

Observando las tuberías comerciales portagoteros se observa que la distancia entre emisores varía, en nuestro caso se tomará una distancia de 0,75 m, con lo que podemos tener tiradas de hasta 200 m, siempre y cuando la presión de entrada en el ramal sea al



menos de 25 m.c.a. Entrando en la curva característica del emisor con estos datos, obtenemos un caudal de 2,2 l/h.

Como la distancia entre árboles dentro de la misma fila es de 1,35 m, y hemos situado los emisores cada 0,75 m, corresponde a 1,8 emisores por árbol y línea, al tener dos líneas por árbol, se tendrán 3,6 emisores por árbol.

### **Necesidades totales de riego**

Para que el diseño agronómico del sistema sea correcto, debe de cumplirse la siguiente ecuación:

$$N_t = 0,28 \text{ l/s ha} \times 3600 \text{ s} \times 24 \text{ h} / 1851 \text{ olivos/ha} \approx \mathbf{13,07 \text{ l/día olivo}}$$

#### **17.1.4.1.13. Tiempo de riego y número de unidades**

El tiempo de riego que hay que aplicar a cada unidad será la relación entre el volumen de agua aplicado por cada emisor y su caudal:

$$T \text{ (h)} = \frac{N_t}{e \times qe \text{ (l/h)}} = \frac{13,07}{3,6 \times 2,2} = 1,65 \text{ horas}$$

La superficie total de riego 283,46 ha. Cada una de ella se divide en sectores de riego, los cuales son regados cada día en 12 turnos alternativos de 1 hora y 39 minutos cada uno, obteniéndose un total de tiempo de riego al día de 19 horas y 48 minutos. La cantidad de agua que se consumirá dependerá del tamaño del sector y de la zona en la que se encuentre, debido a que hay dos zonas de riego que estarán en uso a la vez, estando regulado por cada balsa y el sector de mayor tamaño indicará el caudal máximo de impulsión en el sistema de riego en cada momento.

### **17.1.5. Construcción de la Balsa**

#### **17.1.5.1. Situación**

Existen una serie de directrices generales a la hora de seleccionar el lugar óptimo para la realización de una obra de este tipo. Se recomienda que se coloque en el punto más elevado posible, con objeto de aprovechar la diferencia de cota positiva hacia los diferentes sectores de riego de manera que se compense la pérdida de carga por la circulación del agua. También sopesará sobre la decisión la cercanía de la misma al punto de abastecimiento que tiene la finca del canal secundario. Estas dos recomendaciones responden a un criterio económico, ya que cuanto menores sean las tuberías de abastecimiento y las principales del sistema de distribución, menor será el coste tanto en términos económicos como energéticos, ya que la menor longitud de las tuberías se traduce en una disminución de las pérdidas de carga.

Por último, y no por ello menor importante, se ha de tratar que los volúmenes de desmonte y de terraplén derivados de la construcción de la estructura, se encuentren compensados para evitar tener que acudir fuera de la explotación a por tierra para rellenar los terraplenes. Por tanto la localización de la balsa también vendrá influida por las





características topográficas del terreno. Teniendo en cuenta todas estas recomendaciones se ha optado por situar las balsas dando prioridad a lugares de mayor cota y orientación en función de las características de la finca y proximidad a lugares de abastecimiento. Además las lindes entre las parcelas están rodeadas por desagües.

Se situará en la zona de la Parcela 4, Polígono 19 que afecta a la superficie de riego de la zona no oficial la balsa requerida por Confederación para la concesión de riego aprobada. (**Balsa 1**)



Por otro lado, se realizará otra balsa en la zona oficial de riego, en la superficie que ocupan los recintos 10/112/0/0/20/7/13 y 14. (**Balsa 2**)



#### 17.1.5.2. Generalidades

Se ha decidido construir una balsa debido a que ofrece notables ventajas frente a otras soluciones como las obras de hormigón, de fábrica o de mampostería. Estas ventajas son de 3 tipos:

- *Económicas*: El uso de materiales de bajo coste, la rápida construcción y el reducido mantenimiento repercute favorablemente en el coste final de las producciones o servicios asociados al embalse.
- *Técnicas*: Su construcción es rápida y de gran simplicidad tecnológica, además, presentan una gran adaptación a cualquier morfología del lugar de embalsamiento, permitiendo localizar el embalse cerca de la zona de suministro y conseguir una reducción adicional en el coste de las conducciones.
- *Administrativas*: Requieren estudios técnicos sencillos y escaso número de requisitos legales y autorizaciones

Los elementos que constituyen la balsa:

- *Vaso*: Es elemento de retención del agua almacenada. Toda la superficie inundable forma parte de él.
- *Talud*: Superficie de terreno que de forma natural o artificial está inclinada. Se pueden distinguir las siguientes partes:
  - Pie del talud: Parte inferior del talud.

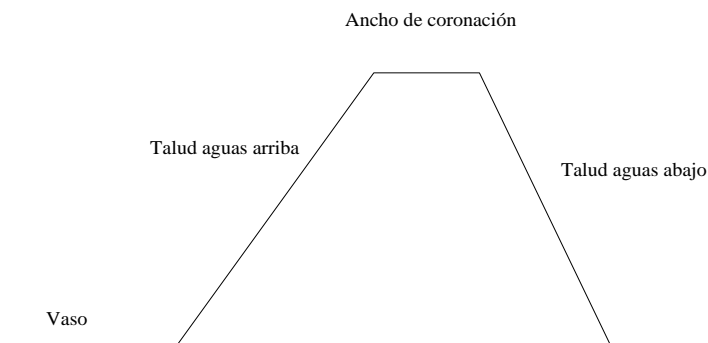


- Talud propiamente dicho, donde se distinguen 2 partes:

- Talud exterior o aguas abajo: Talud que limita la balsa por el lado opuesto al agua embalsada.
- Talud interior o aguas arriba: Talud en contacto con el agua embalsada

- *Coronación*: Parte superior del talud.

Figura 1. Esquema partes de una balsa



*Fuente: Elaboración propia*

### 17.1.5.3. Capacidad

La capacidad mínima de la balsa viene condicionada por el requerimiento recibido de la concesión en trámite 19/15, siendo de 71.080,93 m<sup>3</sup> para la zona de riego no oficial, denominada **Balsa 1**

La capacidad de la **Balsa 2** será de 80.484,43 m<sup>3</sup>

### 17.1.5.4. Formas y dimensiones

#### 17.1.5.4.1 Sección

Se proyecta una balsa de sección troncopiramidal por presentar las siguientes ventajas:

- Sencillez en la realización del perfil.
- Sencillez en la colocación de la lámina impermeabilizante, en caso de hacerlo en un futuro
- Facilidad constructiva, tanto en la fase de proyecto como en la posterior de ejecución.
- La singularidad de las estructuras de tierras o materiales sueltos y los condicionantes que imponen la colocación de una geomembrana como base de la pantalla de impermeabilización aconsejan recurrir a la máxima simplificación formal compatible con el criterio señalado de adaptación al relieve y a la estructura geológica del emplazamiento. Si se decidiese colocar la impermeabilización de la misma.



#### 17.1.5.4.2 Taludes

Para la determinación del talud más adecuado, tanto aguas arriba como agua abajo, se emplean criterios de estabilidad de tierras y de la pantalla de impermeabilización (por si se decide colocar en un futuro). El talud aguas arriba se encuentra comprendido por lo general entre valores superiores a 2 e inferiores a 3,5 metros, mientras que la estabilidad estructural del dique conduce a que el talud aguas afueras está acotado entre 1,5 y 3

Los factores que inducen a reducir los taludes son:

- Mayor capacidad de almacenamiento a igual altura de agua.
- Menor superficie de exposición de la lámina de agua a igual capacidad.
- Menor volumen de terraplén para un perímetro determinado.
- Menor superficie de planos inclinados para la pantalla de impermeabilización.
- Menor ocupación de suelo.

También existen razones suficientes que defienden la existencia de taludes menos pronunciados:

- Mejores condiciones de estabilidad de la pantalla de impermeabilización.
- Menor volumen de desmonte para un perímetro determinado.
- Facilidad en las labores de mantenimiento de la lámina.

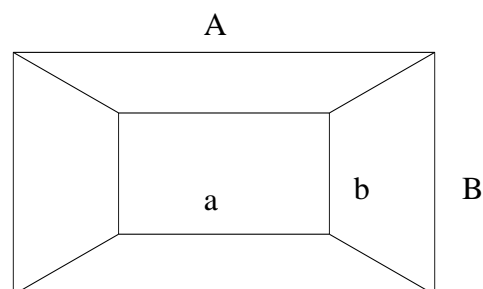
En nuestro caso, los taludes escogidos, según lo recomendado por Bureau of Reclamation para presas pequeñas, serán:

- Taludes aguas arriba: 2,5:1
- Taludes aguas abajo: 1,5:1

#### 17.1.5.4.3 Volumen

Una vez decidido el tipo de sección de la balsa y los taludes es necesario obtener una expresión analítica que nos permita calcular el volumen de la balsa en función de sus dimensiones. Para obtener el volumen de la balsa recurrimos al cálculo integral.

Gráfico 18.2. Vista en planta de balsa de acumulación



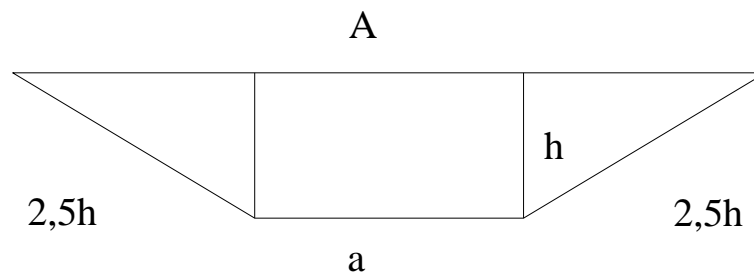
*Fuente: Elaboración propia*



A = Lado mayor de la base superior.  
 B = Lado menor de la base superior.  
 a = Lado mayor de la base inferior  
 b = Lado menor de la base inferior

Si mostramos ahora un esquema del perfil de la basa observamos que las dimensiones de la misma están relacionadas en función del talud con que esté dotada, así como se ha indicado presenta un valor de 2,5:1

Gráfico 3 Vista en alzado de balsa de acumulación



*Fuente: Elaboración propia*

La relación entre lados es la recogida en las siguientes ecuaciones:

$$A = a + 2 \times 2.5 H \quad (1)$$

$$B = b + 2 \times 2.5 H \quad (2)$$

$$V_t = \int (a \times b) dh = \int [(A - 5h) \times (B - 5h)] dh = \int (AB - 5Ah - 5Bh + 25h^2) dh =$$

$$V_t = ABh - 2,5 Ah^2 - 2,5 Bh^2 + \frac{25h^3}{3} \quad (3)$$

#### 17.1.5.4.4 Altura de resguardo

Será necesario dejar un resguardo en la parte superior de la balsa por encima del nivel máximo para evitar que pueda rebosar por el efecto del oleaje producido por el viento. Para el cálculo de la ola se empleará la fórmula de Iribarren adaptada al cálculo para balsas.

Aún no se conocen las dimensiones de la balsa, pero se desea que la longitud mayor de la misma no supere los 160 m, por lo que se hallará el resguardo para esta situación que es la más desfavorable.

$$\text{Fórmula de Iribarren} \rightarrow H = 0,6 \times L^{0,25} \quad (4)$$



Siendo L, la longitud máxima de la balsa expresada en Km, sustituyendo en la fórmula obtenemos:

$$H = 0,6 \times 0,16^{0,25} = 0,38 \text{ m (Balsa 1)}$$

$$H = 0,6 \times 0,2^{0,25} = 0,40 \text{ m (Balsa 2)}$$

Se ha comprobado experimentalmente que las olas al chocar contra las protecciones alcanzan 1,5 veces la altura técnica anteriormente calculada. Por tanto;

$$H = 1,5 \times 0,38 = 0,57 \text{ m (Balsa 1)} \quad (5)$$

$$H = 1,5 \times 0,4 = 0,6 \text{ m (Balsa 2)}$$

Como el resguardo es una protección esencial se dispondrá de un resguardo de 0,7 m, aproximadamente un 15-25 % mayor del valor teórico obtenido que crearemos entre el nivel máximo de llenado de la balsa y la coronación.

$$H_{\text{resguardo}} = 0,7 \text{ m las dos balsas}$$

#### 17.1.5.4.5 Anchura de coronación

La anchura depende de la naturaleza de los materiales seleccionados, de la altura de la balsa, y de la necesidad o no de disponer de un camino sobre la misma. El ancho mínimo de coronación del embalse según viene establecido por la Instrucción Española de Grandes Presas, en zonas de sismicidad baja, se determina según:

$$C = 3 + 1,5 \cdot \sqrt[3]{A - 15} \quad (6)$$

Siendo:

C = la anchura de coronación en metros.

A = la altura del embalse en metros.

Debido a que la anchura mínima de coronación según esta Instrucción se establece en 3 m y una vez sustituidos los correspondientes valores en la expresión anterior, y habiendo obtenido un valor negativo en dicha expresión, estableceremos como anchura de la coronación 3 metros que permite el montaje de la lámina impermeable en un futuro.

Se colocarán dos cuerdas en los extremos de la balsa que servirán de salvavidas para posibles caídas de personas a la balsa.

#### 17.1.5.4.6. Dimensionamiento

Conocemos el volumen de almacenamiento que debe tener la balsa, que asciende a un mínimo de 70.000 m<sup>3</sup> de la Balsa 1





Para deducir las dimensiones definitivas utilizaremos un proceso iterativo en el que fijaremos alguna de ellas dándose distintos valores al resto hasta que obtengamos una combinación satisfactoria. De esta explicación se deriva que existan infinitas combinaciones de dimensiones que nos proporcionen el volumen adecuado por lo que hemos de fijar alguna condición y en este caso se ha decidido que sean dos:

- La altura de la lámina de agua no ha de ser superior a los 6,3 m.
- Se desea que la longitud mayor de la balsa no supere los 160 m (Balsa 1)
- Se desea que la longitud mayor de la balsa no supere los 200 m (Balsa 2)

Se utiliza la expresión hallada en el apartado 5.3 dedicada al volumen y se introducen las distintas combinaciones de datos.

$$V_t = ABh - 2,5 Ah^2 - 2,5 Bh^2 + \frac{25h^3}{3}$$

**Se ha calculado una balsa 1 de dimensiones 130 x 120 x 5,8 = 71.080,93 m<sup>3</sup>**

**Se ha calculado una balsa 2 de dimensiones 190 x 75 x 5,8 = 80.484,43 m<sup>3</sup>**

Se observa que no todas las combinaciones son posibles ya que en algunos casos el volumen es inferior al necesitado. La combinación más óptima calculada es aquella que tiene las siguientes dimensiones:

**BALSA 1**

**A = 130 m**

**B = 120 m**

**h = 5,8 m**

**BALSA 2**

**A = 190 m**

**B = 75 m**

**h = 5,8 m**

De estas dimensiones se puede inferir el resto de las dimensiones mediante las fórmulas expuestas en el apartado 2.3.3 dedicado al volumen.

Balsa 1:

$$A = a + 2 \times 2,5 H \rightarrow a = A - 5h \rightarrow a = 130 - 5 \times 5,80 = 130 - 29 = 101 \text{ m}$$

$$B = b + 2 \times 2,5 H \rightarrow b = B - 5h \rightarrow b = 120 - 5 \times 5,8 = 120 - 29 = 91 \text{ m}$$

Balsa 2:

$$A = a + 2 \times 2,5 H \quad \square \quad a = A - 5h \quad \square \quad a = 190 - 5 \times 5,80 = 190 - 29 = 161 \text{ m}$$

$$B = b + 2 \times 2,5 H \quad \square \quad b = B - 5h \quad \square \quad b = 75 - 5 \times 5,8 = 75 - 29 = 46 \text{ m}$$

Aplicándole lo correspondiente a la altura del resguardo, que hemos fijado en 0,7 m obtenemos:

Balsa 1:

$$A' = A + 2 \times 2,5 H_{\text{resguardo}} = 130 + 2 \times 2,5 \times 0,7 = 133,50 \quad (8)$$

$$B' = B + 2 \times 2,5 H_{\text{resguardo}} = 120 + 2 \times 2,5 \times 0,7 = 123,50 \quad (9)$$

Balsa 2:

$$A' = A + 2 \times 2,5 H_{\text{resguardo}} = 190 + 2 \times 2,5 \times 0,7 = 193,50 \quad (8)$$

$$B' = B + 2 \times 2,5 H_{\text{resguardo}} = 75 + 2 \times 2,5 \times 0,7 = 78,50 \quad (9)$$



Añadiéndole por último la correspondiente coronación:

Balsa 1:

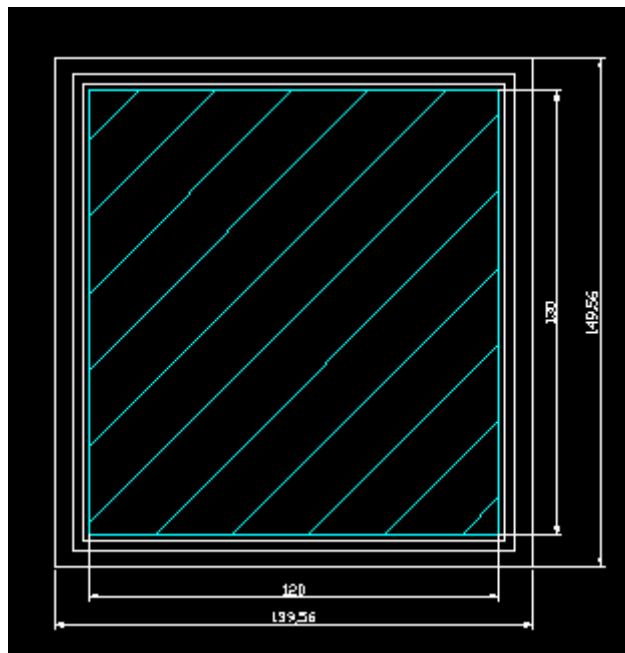
$$A'' = A' + 2 \times a_{\text{coronación}} = 133,50 + 2 \times 3 = 139,5 \text{ m.} \quad (10)$$

$$B'' = B' + 2 \times a_{\text{coronación}} = 123,50 + 2 \times 3 = 129,5 \text{ m} \quad (11)$$

Balsa 1:

$$A'' = A' + 2 \times a_{\text{coronación}} = 193,50 + 2 \times 3 = 199,5 \text{ m.} \quad (10)$$

$$B'' = B' + 2 \times a_{\text{coronación}} = 78,50 + 2 \times 3 = 84,5 \text{ m} \quad (11)$$



#### 17.1.5.5. Cotas de la balsa

Balsa 1:

Cota del terreno: 314,5 m

Cota de coronación: 319 m

Balsa 2:

Cota del terreno: 314,5 m

Cota de coronación: 319 m



#### 17.1.5.6. Tiempo de vaciado

En función del diámetro de salida del desagüe que se instale, se obtendrá el tiempo de vaciado para evacuar el agua o dependiendo de los requerimientos del cultivo implantado, darán velocidades diferentes.

#### 17.1.5.7. Clasificación de la balsa proyectada

Basándonos en el artículo 367 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, no hay que clasificar esta balsa, ya que el muro no tiene una altura mayor de 5 metros y la capacidad es menor de 100.000 m<sup>3</sup>.

#### 17.1.5.8 cálculo estructural

En este apartado se calcula la estabilidad al deslizamiento y seguridad frente al vuelco del cuerpo de la balsa.

##### 17.1.5.8.1. Cálculo de acciones

Las acciones serán calculadas en toneladas por metro lineal (T/m)

- *Empuje hidrostático:* Se recogen los cálculos efectuados para conocer el empuje del agua sobre las paredes de la balsa. El empuje total (Ea) se descompone en su componente vertical (Eav) y horizontal (Eah)

La fórmula del empuje es:  $Ea = \frac{1}{2} AB \gamma_w H_a$  (12)

Donde  $AB = \frac{H_a}{\cos\alpha}$ , siendo  $H_a$  = altura del agua

$$\text{Tg } \alpha = \frac{2,5}{1} \rightarrow \alpha = \arctg 2,5 = 68,2^\circ$$

Sustituimos y obtenemos:

$$\rightarrow Eah = Ea \times \cos\alpha = \frac{1}{2} \gamma_w H_a^2 \quad (13)$$

$$Ea = \frac{1}{2} \gamma_w H_a^2 \frac{1}{\cos\alpha}$$

$$\rightarrow Eav = Ea \times \sin\alpha = \frac{1}{2} \gamma_w H_a^2 \text{tg}\alpha \quad (14)$$

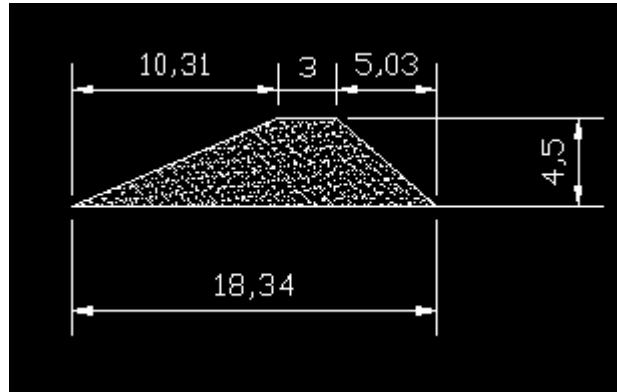
$$Eah = \frac{1}{2} \times 1 \times 3,80^2 = 7,22 \text{ T/m}; \quad Eav = \frac{1}{2} \times 1 \times 3,8^2 \text{tg } 68,2 = 18,05 \text{ T/m}$$

- *Peso propio:* Se calcularán los pesos propios de la masa de tierra que forma el cuerpo de la balsa por metro lineal. Para ello se toma el peso específico seco. El peso específico seco es 1,32 T/m<sup>3</sup>



- $W_1 = \frac{1}{2} \times 10,31 \times 3,8 \times 1,32 = 25,85 \text{ T/m}$
- $W_2 = 3,8 \times 3 \times 1,32 = 15,05 \text{ T/m}$
- $W_3 = \frac{1}{2} \times 5,03 \times 3,8 \times 1,32 = 12,61 \text{ T/m}$

Gráfico. Acciones en la balsa



Fuente: Elaboración propia

- *Subpresión:* Es una fuerza vertical que intenta levantar el cuerpo de la balsa. Se localiza en el plano de contacto balsa-suelo y se produce por la infiltración de agua bajo el plano de cimentación. En nuestro proyecto no lo tendremos en cuenta debido a que la balsa se encuentra perfectamente impermeabilizada.

A continuación, se muestra una tabla resumen con el valor de las acciones que actúan, así como su distancia al centro y el momento, con su signo, que generan. Es por tanto momento para introducir el criterio de signos que se van a adoptar.

- Giro horario: momento positivo
- Giro antihorario: momento negativo.

Tabla Resumen de fuerzas horizontales

FUERZA	MÓDULO (T/ml)	DISTANCIA (m)	MOMENTO (T.m)
Eah	7,22	1,17	+7,16
<b>TOTAL</b>	<b>7,22</b>	<b>1,17</b>	<b>+7,16</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Resumen de fuerzas verticales

FUERZA	MÓDULO (T/ml)	DISTANCIA (m)	MOMENTO (T.m)
Eav	18,05	5,83	-89,25
W <sub>1</sub>	25,85	3,5	-101,89



$W_2$	15,05	3,25	+54,05
$W_3$	12,61	5,35	+93,41
<b>TOTAL</b>	<b>71,56</b>		<b>-43,68</b>

Fuente: Elaboración propia

$$\Sigma \text{ momentos} = 7,16 - 43,68 = -36,6 \text{ T.m} \quad (15)$$

#### 17.1.5.8.2. Estabilidad frente al deslizamiento

La tendencia al deslizamiento de una presa producida por el empuje hidrostático es resistida por la cohesión y fricción entre el cuerpo de la presa y el terreno de cimentación. Se define como coeficiente de seguridad al deslizamiento, el cociente entre la fuerza resistente total y la carga horizontal aplicada.

La hipótesis más desfavorable es la de embalse lleno y las solicitaciones a considerar son el peso propio, el empuje hidrostático hasta el nivel máximo de llenado, la subpresión en el plano de contacto producida por la infiltración del agua bajo el plano de cimentación y las sacudidas sísmicas en su caso.

Si no se tiene en cuenta el efecto sísmico, se comprobará que las fuerzas que tienden a producir el deslizamiento son inferiores a las fuerzas que se oponen a aquel, calculadas éstas con una minoración de 1,5 para los coeficientes de deslizamiento y de 5 para las cohesiones. La minoración es mayor en el caso de la cohesión porque esta varía considerablemente en función de la humedad mientras que el coeficiente de rozamiento lo hace en menor medida.

Se debe cumplir que  $T > Eah$

$$T = \frac{c' \times L}{5} + \frac{(N \times tg\Phi)}{1,5} \quad (16)$$

$T$  = Fuerza de rozamiento entre cimiento y la estructura

$c'$  = Cohesión efectiva ( $\text{Tm/m}^2$ )

$N$  = Suma de fuerzas verticales ( $W+Eav$ )

$\Phi$  = Ángulo de rozamiento interno ( $30^\circ$ )

$L$  = Longitud de la cimentación

En nuestro caso, la fuerza de rozamiento entre el cimiento y la estructura es:

$$T = \frac{1 \times 139,5}{5} + \frac{tg30^\circ}{1,5} (71,56) = 69,21 \text{ T/m.}$$

Como  $69,21 \text{ T/m} > 7,22 \text{ T/m}$ , se cumple la condición de seguridad frente al deslizamiento

#### 17.1.5.8.3. Comprobación de excentricidad

Hemos de asegurarnos que en el plano de cimentación no existan tracciones, para ello calcularemos el momento resultante de las fuerzas con respecto al punto 0, ver figura



del presente anejo. Posteriormente hemos de comprobar que la excentricidad presenta un valor inferior a  $L/6$  lo que nos asegura que en el plano de cimientos no hay tracciones.

En las tablas nº 2 y nº 3 aparecen de forma desgranada los momentos de cada una de las fuerzas, siendo el sumatorio de las mismas igual a 36,6 T.m.l

La excentricidad se define como el momento dividido por el axial, y como ya se ha indicado, deseamos que el valor que tome sea inferior a la longitud total dividida por seis.

$$e = M/N < L/6; \quad (17)$$

$e = 36,6/71,56 = 0,511$ , mientras que  $139,5/6 = 23,25$ , cumpliéndose la condición.

Comparando ambos resultados vemos que el valor de excentricidad de la balsa proyectada presenta un valor de mucho menor al máximo que podría alcanzar.

#### 17.1.5.8.4 Comprobación rotura terreno de cimentación

Para llevar a cabo esta comprobación hemos de obtener la tensión máxima y mínima que se ejerce sobre el terreno.

Las fórmulas son las siguientes:

$$\sigma_{\min} = \frac{N}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times e}{L}\right) \quad (18)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{71,56}{19,8} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,511}{19,8}\right) = 3,05 \text{ T/m}^2 = 0,305 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times e}{L}\right) \quad (19)$$

$$\sigma_{\max} = \frac{71,56}{19,8} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,511}{19,8}\right) = 4,17 \text{ T/m}^2 = 0,417 \text{ Kp/cm}^2$$

Hemos de hacer a este respecto dos comprobaciones:

$$a) \quad \sigma_{\max} < 1,25 \sigma_{\text{admisible}} \quad (20)$$

$$b) \quad \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq \sigma_{\text{admisible}} \quad (21)$$

Para llevar a cabo estas comprobaciones hemos de conocer la tensión admisible del terreno, dato aportado por el estudio geotécnico y que en nuestro caso toma valor de  $2 \text{ Kp/cm}^2$

$$- \sigma_{\max} < 1,25 \sigma_{\text{admisible}} \rightarrow 0,417 \text{ Kp/cm}^2 < 1,25 \times 2 \text{ Kp/cm}^2 \rightarrow 0,417 \text{ Kp/cm}^2 < 2,5 \text{ Kp/cm}^2$$

$$- \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq \sigma_{\text{admisible}} \rightarrow (0,417 + 0,305)/2 \text{ Kp/cm}^2 < 2 \text{ Kp/cm}^2 \rightarrow 0,361 \text{ Kp/cm}^2 < 2 \text{ Kp/cm}^2$$





Ambas condiciones se cumplen

#### 17.1.5.8.5. Deformabilidad

Al haber realizado el diseño de la balsa con pendientes suaves no se esperan problemas de deformabilidad en la balsa.

#### 17.1.5.9. Estabilidad de los taludes

Es necesario comprobar la estabilidad de los taludes frente al posible deslizamiento provocado por las tensiones tangenciales que existen en el interior de la masa de agua.

Los taludes artificiales deben cumplir con unos requisitos mínimos que garanticen su estabilidad a lo largo de su vida útil.

La razón por la que un talud se hace inestable desde el punto de vista mecánico y se desmorona está relacionada con la insuficiente resistencia del material de construcción (en este caso el propio suelo) ante las tensiones a que se les somete, por lo que la estabilidad quedará garantizada cuando quede garantizada esa resistencia. En la actualidad la técnica más generalizada para asegurar la estabilidad de un talud consiste en comprobar su resistencia partiendo de unos valores de predimensionado de taludes previamente fijados. Si éstos no garantizaran su resistencia, se modificarían las características fijadas hasta conseguir dicha estabilidad.

En un primer cuadro se obtiene la clasificación de suelos:

Tabla 4 Clasificación de Suelos

		Cohesión		
		$\leq 10 \text{ kPa}$	$10 \text{ kPa} \leq c \leq 50 \text{ kPa}$	$\geq 50 \text{ kPa}$
Ángulo interno de rozamiento	$> 30^\circ$	Regulares	Buenos	Muy Buenos
	$30^\circ \geq \varphi \geq 25^\circ$	Regulares	Buenos	Buenos
	$< 25^\circ$	Malos	Regulares	Buenos

Fuente: DAL-RE TENREIRO, R. "Pequeños embalses de uso agrícola"



Fijada esta clasificación auxiliar de suelo, se seleccionan los taludes para comprobar en la siguiente tabla:

Tabla 5. Taludes

Tipo de Suelo	Talud Aguas Arriba	Talud Aguas Abajo
Muy Buenos	3:1	2:1
Buenos	3:1	2,5:1
Regulares	3,5:1	3:1
Malos	-	-

Fuente: DAL-RÉ TENREIRO, R. “Pequeños embalses de uso agrícola”

Nuestro suelo, al tener un ángulo de rozamiento interno ( $\phi$ ) = 30° y una cohesión entre 10 y 50 kPa, lo clasificamos como suelo bueno, este tipo de suelo puede tener taludes de 3:1 aguas arriba y de 2:1 aguas abajo, por lo cual la elección previa de nuestros taludes es válida.

#### 17.1.5.9.1. Métodos de análisis

Para dimensionar adecuadamente el embalse hay que tener en cuenta dos hipótesis de carga:

- Hipótesis I: Embalse lleno. Situación más desfavorable en las presas de materiales sueltos para el talud aguas abajo
- Hipótesis II: Desembalse rápido. Hipótesis que ocurre cuando se produce el vaciado de la balsa a una velocidad superior a la que necesita el cuerpo del dique para drenar. Esta es la situación más desfavorable aguas arriba y se presenta cada año en embalses de regulación anual

En nuestro caso sólo tendremos en cuenta la hipótesis I (embalse lleno), ya que la posibilidad de que se produzca un desembalse rápido será muy poco probable.

#### 17.1.5.9.2. Método de cálculo

Los cálculos que se presentan a continuación nos permiten comprobar que los taludes elegidos garantizan la estabilidad de la balsa. Los métodos de cálculo más empleados son los que consideran la hipótesis de una línea de rotura circular, ya que se ha comprobado que la mayor parte de los deslizamientos naturales en terrenos



homogéneos presentan superficies que se pueden asimilar sin gran error a cilindros circulares.

De entre los métodos que consideran la hipótesis de superficie de rotura circular se ha elegido el método de equilibrio en bloque, y más concretamente el método de los números de Taylor, frente a los métodos de equilibrio en fajas, donde se incluye el método de Bishop, empleado para grandes presas.

Este tipo de métodos que vamos a emplear considera el suelo homogéneo y se mueve en bloque sobre la línea de rotura elegida, basta con obtener las fuerzas que favorecen el deslizamiento y la resistencia que opone el suelo sobre la citada línea de rotura. La relación entre ambas fuerzas es el coeficiente de seguridad de la superficie elegida.

El método de Taylor se basa en la comparación de la inclinación prefijada de los taludes, con la obtenida en función de las características geotécnicas del terreno, determinando así su estabilidad o inestabilidad.

Datos necesarios para el cálculo:

- Peso específico del terreno:  $\gamma$  (Kg/m<sup>3</sup>)
- Ángulo de rozamiento interno:  $\phi$
- Cohesión:  $c$  (Kg/m<sup>2</sup>)
- Altura del dique:  $H$  (m)

Se considera que el talud es homogéneo, uniforme y sin filtraciones. Se fijan los siguientes coeficientes de seguridad:

- Para la cohesión:  $F_c = 1,5$
- Para el rozamiento:  $F_\phi = 1,5$

Con ello se obtiene la cohesión minorada y el ángulo de rozamiento minorado:

$$c' = \frac{C}{F_c} \quad \phi' = \frac{\phi}{F_\phi} \quad (22)$$

El ángulo formado por el talud con la horizontal viene dado directamente por el llamado Ábaco de Taylor (Figura 18.11), en función de dos parámetros:

- Factor de estabilidad o número de Taylor de estabilidad (adimensional). Su expresión es la siguiente:

$$\frac{C'}{\gamma \cdot H} \quad (23)$$

- Angulo de rozamiento interno minorado ( $\phi'$ ).

- Propiedades del terreno:

- Angulo de rozamiento interno: 30°
- Coeficiente de rozamiento = 0,57



- Cohesión saturada =  $2 \text{ T/m}^2$
- Peso específico seco =  $1,32 \text{ T/m}^3$
- Peso específico mojado =  $2,800 \text{ T/m}^3$

- Geometría de la balsa:
  - Altura de la presa =  $4,50 \text{ m}$
  - Talud aguas arriba =  $2,5:1$
  - Talud aguas abajo =  $1,5:1$

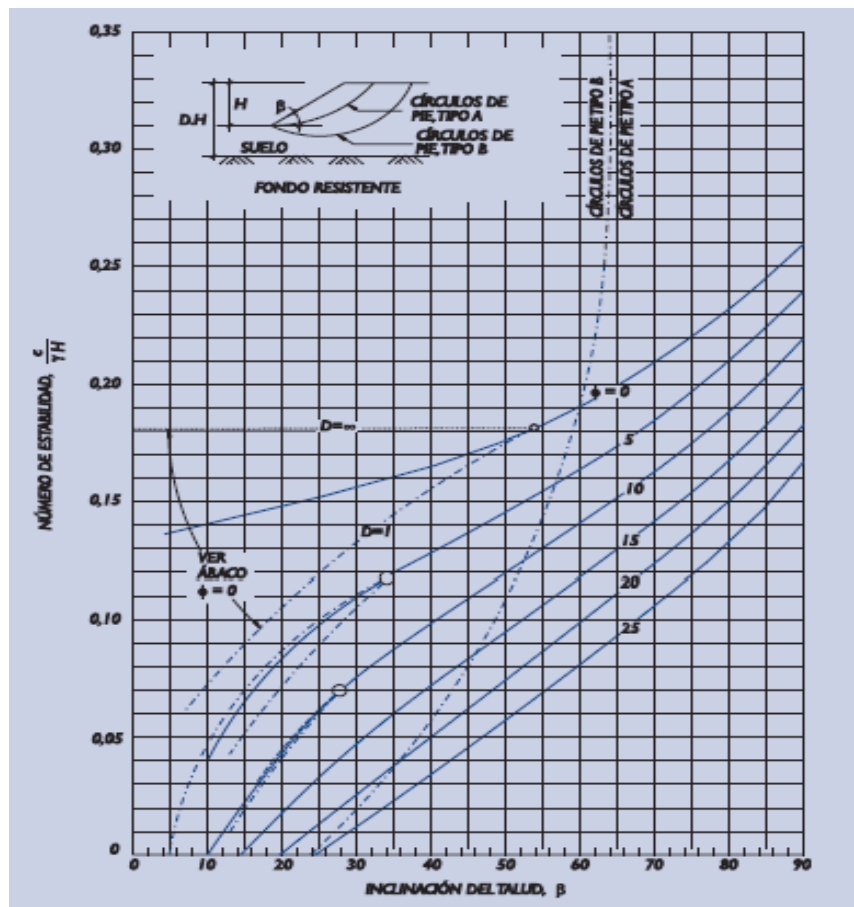
Partimos de los datos de predimensionado donde tomamos los valores de taludes:

- Talud exterior, aguas arriba:  $2,5/1 = 21,8^\circ$
- Talud interior, aguas abajo:  $1,5/1 = 33,7^\circ$

Aplicación del método de Taylor:  $C' = \frac{2000}{4,5} = 444,44 \text{ Kg/m}^2$ ;  $\phi' = \frac{30}{4,5} = 6,66$

Número de estabilidad:  $\frac{444,44 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}}{2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4,5 \text{ m}} = 0,035$

Gráfico 6. Ábaco de Taylor. Estabilidad de taludes homogéneos en terrenos con rozamiento interno



Fuente: BAÑÓN, L. "Manual de Carreteras 2"



Entrando en el Ábaco de Taylor con un número de estabilidad de 0,035 y  $\phi = 8,57^\circ$ , obtenemos un valor entre  $5^\circ$  y  $10^\circ$ , por lo tanto, el talud exterior adoptado para el embalse de  $21,8^\circ$  (1,5:1) es aceptable. Por tanto, el interior de 2,5:1 también lo es.

#### **17.1.5.10. Llenado de la balsa y trazado tubería abastecimiento**

El llenado de la balsa se realizará de agua proveniente del Canal de la Dehesas. Se empezará a llenar la balsa desde el momento en que el organismo regulador de la cuenca llene el canal que abastece a la balsa a través de una tubería privada en la Toma Valdepalacios II. El llenado de la balsa se realizará por la parte superior de la misma mediante tubería de PVC de 400 mm de diámetro nominal. El flujo de entrada será controlado mediante una compuerta colocada en la tubería.

El trazado definido para la tubería transcurre desde la toma ya existente en el canal, denominada “Valdepalacios II” hasta un vértice donde lindan 3 parcelas y desde donde se llevará la tubería hasta la finca propiedad de A.G. Lomas del Río Zújar S.L, desde donde ya se dispone libremente de los terrenos necesarios para ejecutar la obra.

Este trazado está limitado por una plantación de olivar superintensivo, la cual es mejor no atravesar, debido al coste de arranque, plantación y compensación que tendría, por lo que la solución más técnicamente viable desde el punto de vista económico y de ejecución, es el trazado que se detalla en los planos.

El punto de toma (Valdepalacios II) viene definido por las coordenadas:

X: 285.283,37 m

Y: 4.342.134,32 m

La carretera se atraviesa en el siguiente punto (aproximadamente):

Entrada

X: 286.274,67 m

Y: 4.341.126,92 m

Salida

X: 286.284,59 m

Y: 4.341.116,49 m

Las características de este cruce son las siguientes:

- a) Los pozos de ataque se situarán fuera de la zona de dominio publico
- b) La distancia mínima en profundidad con la banda de rodadura de la carretera será de 1 m
- c) La distancia mínima desde la cota más alta del tubo de conducción con las cunetas de la carretera será de 20 cm, siendo esta necesaria para mantener la corriente de agua que se evacua por estos, y nunca quedando visible.

Cuales quiera de estas dos distancias marcarán en la más desfavorable, la profundidad mínima la que irá enterrada la cota máxima de la tubería de conducción.



d) Un metro a cada lado de la tubería en cada cuneta se hormigonará para evitar que en labores de mantenimiento (limpieza, desbroces, etc.) se toque la tubería de protección

e) colocación de hitos identificativos para localizar la conducción

3.- La tubería irá revestida en la zona de tránsito de la carretera, la tubería estará reforzada, constituida de hormigón e introducida en otra tubería de acero/chapa, (HACH).

4.- La tubería trabajará por gravedad, por lo que no se esperan sobrepresiones en ninguna parte de la conducción.

Aproximadamente en el punto kilométrico 9,95 de la carretera EX-116.

El vértice comentado anteriormente corresponde a las coordenadas, donde instalaremos un codo con la curvatura que necesite, aproximadamente 45°.

X: 286.873,08 m

Y: 4.340.548,90 m

A partir del punto descrito a continuación, hay que seguir las lindes de las parcelas para poder llegar hasta la finca, que ya se encuentra en la siguiente coordenada. En este punto tendremos un codo de 90°.

X: 287.050,22 m

Y: 4.340.497,90 m

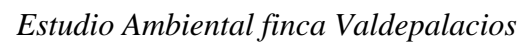
El punto donde termina la tubería viene definido por:

X: 286.758,72 m

Y: 4.339.908,53 m

Con todos estos puntos definimos el trazado de la tubería fácilmente, ya que se ha escogido la forma más sencilla de traerla. Gráficamente se observa este trazado en los planos.





**Toma Valdepalacios II**

Cincho de Valdepalacios

EX-116

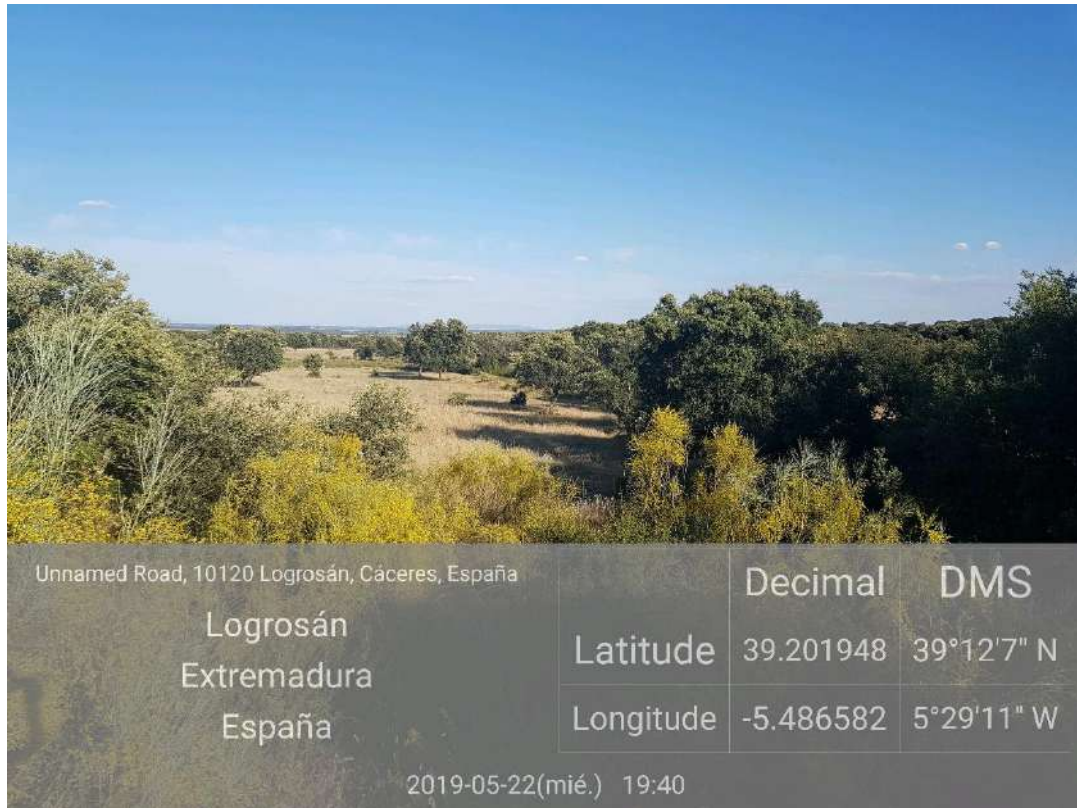




Fotografía 1: Desde la caseta de la toma



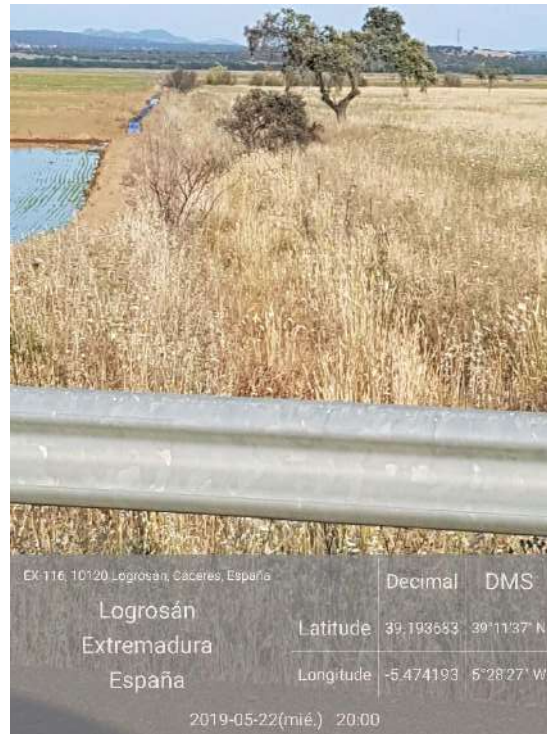
Fotografía 2: tramo desde la caseta de la toma



Fotografía 3: Norte Carretera



Fotografía 4: Sur Carretera



## SUPERFICIES AFECTADAS POR EL TRAZADO DE LAS TUBERÍAS

Se han de tomar ciertas medidas sobre la ocupación tanto temporal, como de servidumbres que se pueden establecer en este proyecto, por lo que las superficies afectadas dependerán del ancho que la ley determine. En el siguiente cuadro se detallan las longitudes lineales que atraviesan cada parcela hasta llegar a la finca propiedad del interesado. La superficie definitiva deberá ser determinada por el organismo competente y verificada mediante medición exacta de topografía.

T.M.	Polígono	Parcela	Longitud (m)
Logrosán	21	9004	20
Logrosán	21	7	650
Logrosán	21	9006	5
Logrosán	21	6	737
Logrosán	19	9010	15
Logrosán	19	2	795
Logrosán	19	33	215
			2437 m

La longitud en la que la tubería atraviesa fincas propiedad de otras personas ajenas al proyecto se establece aproximadamente en 2.408 m.





Se establece un ancho de ocupación de la tubería de 2 metros, y la ocupación temporal del terreno para la elaboración de la obra con un ancho de 3 metros. Todo esto es considerando que se utiliza la superficie estrictamente necesaria para la elaboración de este trabajo. Siendo así, se establecen las siguientes medidas aproximadas, a falta de una medición topográfica exacta para la determinación de las superficies afectadas.

T.M.	Polígono	Parcela	Longitud (m)	Servidumbre	Ocupación Temporal
Logrosán	21	9004	20	40	60
Logrosán	21	7	650	1300	1950
Logrosán	21	9006	5	10	15
Logrosán	21	6	737	1474	2211
Logrosán	19	9010	15	30	45
Logrosán	19	2	795	1590	2385
Logrosán	19	33	215	430	645
			2437	4874 m <sup>2</sup>	7311 m <sup>2</sup>

#### 17.1.5.11. Aliviadero

El aliviadero es un orificio situado a la altura del resguardo acotando así la capacidad del embalse, de manera que superada ésta, se produzca la salida del exceso de caudal entrante a través del aliviadero.

El aliviadero debe permanecer siempre abierto con el fin de que en ninguna circunstancia se sobrepase la altura máxima proyectada de agua embalsada.

En el caso de máximo desagüe de alivio, la altura de agua útil se verá aumentada en el espesor de la lámina de vertido. Esta altura no deberá ser nunca superior a la mitad del resguardo teórico proyectado. Este problema se resolverá aumentando el número de conductos circulares que se usarán para evacuar el caudal excedente.

En nuestro caso se ha decidido utilizar un aliviadero compuesto por tubos de PVC que desembocan en una arqueta a pie de talud donde se encauza el agua hacia el desagüe artificial preexistente anexo a la balsa.

El dimensionamiento del aliviadero es un aspecto fundamental. Se debe proyectar un aliviadero que sea capaz de desaguar una situación que se define como la más desfavorable posible. La situación más desfavorable posible es aquella en que la balsa está llena, el abastecimiento del canal se sigue produciendo y las aportaciones meteorológicas a la balsa son máximas. A efectos de cálculo se acepta como las aportaciones meteorológicas más desfavorables al caudal producido por el máximo aguacero con un periodo de retorno de 500 años.



#### 17.1.5.11.1. Aguacero máximo

Para contener el aguacero con un periodo de retorno de 500 años vamos a usar la metodología que nos propone la Instrucción 5.2-IC para el Drenaje Superficial. La fórmula que esta instrucción nos propone es la siguiente.

$$I = I_d \times \left( \frac{I_l}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad (24)$$

I (mm) = Intensidad de cálculo

Id (mm) = Intensidad media diaria de precipitación; Id = Pd/24

Il (mm) = Intensidad horaria de precipitación. El valor de la razón Il/Id se tomará del mapa de isolíneas recogidas en la instrucción 5.2-IC

t = tiempo de concentración

##### 5.11.1.1 Intensidad media diaria de precipitación

La intensidad media diaria de precipitación (Id) es igual a Pd/24, siendo Pd la precipitación máxima diaria y la obtenemos de la serie monográfica “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento. También se puede hallar mediante el programa MAXPLUWIN del Ministerio de Fomento, pero en nuestro caso se ha decidido hacerlo de manera manual, teniendo en como dato de partida un periodo de retorno igual a 500 años.

Observamos en el mapa de España la situación de la finca y obtenemos después de interpolar dos datos:

- Precipitación diaria anual = 40 mm/día
- Coeficiente de variación (Cv) = 0,325

Con el Cv = 0,325 y el periodo de retorno (500 años) obtenemos el factor de amplificación (Kt) es 2,69. Este factor Kt lo multiplicamos por la precipitación diaria anual y obtenemos P (máxima precipitación diaria anual). Por lo tanto:

$$Pd = \text{Precip. diaria anual máxima} \times Kt = 40 \times 2,69 = 107,6 \text{ mm/día} \quad (25)$$

Por lo tanto, como la (intensidad media diaria de precipitación es la Precipitación diaria anual máxima dividida por 24, obtenemos que:

$$Id = Pd/24 = 107,6/24 = 4,5 \text{ mm} \quad (26)$$



#### 17.1.5.11.1.2. Intensidad horaria de precipitación

El valor de la razón  $I_1/I_0$  se tomará del mapa de isolinias recogido en la instrucción 5.2-IC, que se observa a continuación

Como se observa el valor de  $I_1/I_0$  es de 10.

#### 17.1.5.11.1.3. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es el tiempo que tardaría la gota que cayera más lejana en llegar al punto de evacuación. Vamos a tomar un tiempo de concentración de 0,1 h que es un tiempo lo suficientemente conservador.

#### 17.1.5.11.1.4. Cálculo

Una vez conocidos todos los parámetros podemos sustituir en la fórmula con objeto de calcular el aguacero máximo.

$$I = I_d \times \left( \frac{I_l}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}} \quad (27)$$





$$I_d \times \left(\frac{I_l}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}} = 4,5 \times 10^{1,52} = 149 \text{ mm}$$

#### 17.1.5.11.2. Dimensionamiento

Como se apuntó anteriormente, la situación más desfavorable es aquella en la cual la balsa está llena, existe abastecimiento del canal y las precipitaciones meteorológicas son máximas. El primer paso será transformar el aguacero anterior en un caudal de salida por el aliviadero. Por ello hay que tener en cuenta la superficie de la balsa sobre la cual cae el aguacero.

Balsa 1

$$149 \text{ mm} = 149 \frac{l}{m^2 h}; 149 \frac{l}{m^2 h} \times (130 \times 120) m^2 = 2.324.400 \text{ l/h}; \quad (28)$$

$$2.234.400 \text{ l/h} \times 1/3600 \text{ s} = 620,66 \text{ l/s}$$

Balsa 2

$$149 \text{ mm} = 149 \frac{l}{m^2 h}; 149 \frac{l}{m^2 h} \times (190 \times 75) m^2 = 2.123.250 \text{ l/h}; \quad (28)$$

$$2.123.250 \text{ l/h} \times 1/3600 \text{ s} = 589,79 \text{ l/s}$$

El caudal de entrada del canal es de 0,28 l/s y ha. Teniendo en cuenta que la superficie útil de cultivo es de:

En la zona no oficial de riego el neto de cultivo es de  $141,52 \times 0,28 = 39,63 \text{ l/s}$

En la zona oficial de riego el neto de cultivo es de  $141,94 \times 0,28 = 39,63 \text{ l/s}$

Por lo tanto, el aliviadero tendrá que evacuar:

Balsa 1

$$39,63 \text{ l/s} + 620,66 \text{ l/s} = 660,29 \text{ l/s} = 0,66029 \text{ m}^3/\text{s} \quad (29)$$

Balsa 2

$$39,63 \text{ l/s} + 589,79 \text{ l/s} = 618,42 \text{ l/s} = 0,61842 \text{ m}^3/\text{s} \quad (29)$$

Ahora es el momento de seleccionar el número de tuberías necesarias para desaguar en el caso que se produjera la situación más desfavorable. Se opta por la utilización de una tubería para efectuar el desagüe, por lo tanto, el caudal máximo a evacuar será el caudal total.



Balsa 1

$$Q_{\text{tubería}} = \frac{Q_t}{\text{número de tuberías}} = \frac{0,66029 \text{ m}^3/\text{s}}{3} = 0,22 \text{ m}^3/\text{s} \quad (30)$$

Balsa 2

$$Q_{\text{tubería}} = \frac{Q_t}{\text{número de tuberías}} = \frac{0,61863 \text{ m}^3/\text{s}}{3} = 0,206 \text{ m}^3/\text{s} \quad (30)$$

Recurrimos al criterio de fijar la máxima velocidad que puede tomar el fluido en el interior de la tubería, limitándola a 1,5 m/s. Posteriormente pasaremos a localizar el diámetro más pequeño capaz de cumplir con la premisa

Balsa 1

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\pi \frac{D^2}{4}} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,22 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \times 1,5 \text{ m/s}}} = 0,4321 \text{ m} \quad (31)$$

Balsa 2

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\pi \frac{D^2}{4}} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,206 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \times 1,5 \text{ m/s}}} = 0,4181 \text{ m} \quad (31)$$

El diámetro mínimo de las tuberías para no superar la velocidad de 1,5 m/s deberá ser de 432 mm para la Balsa 1 y 418 mm para la Balsa 2. Elegimos el diámetro comercial de 450 mm. Para sobredimensionar este punto para cada balsa

#### 17.1.5.12. Elementos accesorios de la balsa

##### 17.1.5.12.1. Cerramiento

El cierre perimetral de la balsa impide el acceso indiscriminado al vaso de vehículos, personas o animales. De esta forma, además de evitar posibles daños a la pantalla, se delimitan responsabilidades penales en caso de caída accidental al vaso de personas ajenas a la balsa. Este cierre estará constituido por una valla de malla electrosoldada de 50x100/5mm, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5mm y postes intermedios cada 2m de tubo de 60x60x1,5mm, galvanizados. La distancia al borde perimetral de la balsa será de 1 m.



#### **17.1.5.12.2. Elementos de seguridad**

Circunstancialmente se puede producir la caída de personas al interior del vaso. Aún en el supuesto de saber nadar, resulta de notable dificultad escalar un talud 2,5:1, por lo que es obligatorio instalar escaleras o cuerdas anudadas que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental. En nuestro proyecto se ha optado por la segunda opción, instalando cuerdas cada 10m. También se dotarán de chalecos salvavidas al personal de mantenimiento.

Cabe señalar que la balsa calculada en el presente anejo, está prevista la construcción de un aliviadero que permite evacuar el exceso de agua.

#### **17.1.5.12.3. Protección de taludes exteriores**

El talud del terraplén exterior debe mantenerse bien conservado para evitar que las pequeñas erosiones, resultado de su exposición a las inclemencias meteorológicas, se conviertan en cárcavas y lleguen a afectar a la estructura del terraplén. Para ello, desde el punto de vista ambiental, se empleará vegetación anti-erosión.

#### **17.1.5.13. Construcción de la balsa**

Las operaciones a realizar en la construcción de la balsa son las siguientes:

##### **17.1.5.13.1. Roturación del terreno natural**

La roturación del terreno natural es una labor que se realizará, normalmente, mediante unos aperos llamados subsoladores o también “ripper”, incluso en el caso de que el terreno no sea muy compacto podremos utilizar un tractor agrícola de doble tracción, que es suficiente para manejar este apero, aunque lo más conveniente será recurrir a potentes tractores de cadenas, ya que son muy pesados y proporciona relaciones peso potencia del orden de 125 Kg/Kw, necesarios para este tipo de labores que requieren una elevada tracción.

##### **17.1.5.13.2. Transporte de tierra**

En el proceso de construcción de la balsa hay que transportar tierra desde la zona del hoyo hasta los taludes del mismo. Cuando se trabaja sobre terrenos planos, las distancias de transporte son reducidas tal y como sucede en la balsa, el volumen de desmonte y terraplén se compensan. Siendo aconsejable el empleo de tractores de cadenas con hoja empujadora. Será aconsejable el empleo de tractor de cadenas que combine las tareas de escarificado con las de empuje de tierras, reduciendo de esta manera el coste de construcción del embalse y el tiempo de ejecución.



En el caso del volumen de tierra sobrante, que como se ha comentado será muy pequeño, se hace necesario el empleo de palas cargadoras y camiones que transportarán la tierra a vertedero, con lo que el transporte se puede efectuar por las mismas palas cargadoras.

#### **17.1.5.13.3. Riego y compactación de terraplenes**

El talud del embalse debe compactarse para que no sufra asentamientos. Ahora bien, tan importante como el empleo del riego y el rodillo compactador, lo es la sistemática de trabajo de la maquinaria que va aportando y extendiendo tierra por el talud. La maquinaria empleada en la construcción, se hace rodar sobre capas suficientemente delgadas, por su propio peso, pueden conseguir densidades apreciables.

La forma de trabajar en la compactación será:

- Riego mediante camión cisterna o mediante tractor y cuba
- Extendido del material, normalmente con la misma traílla, con tractor y cuchilla niveladora, o con motoniveladora
- Nuevo riego
- Compactado con rodillo

#### **17.1.5.13.4. Nivelación y refine de taludes**

Las paredes internas de los taludes se acaban de preparar mediante palas cargadoras de ruedas o cadenas. Estas descargan tierra fina en la coronación, y luego con el cazo van igualando el terreno de arriba hacia abajo.

Si se dispone de un rodillo compactador con tracción a los ejes, puede pasarse a continuación por el talud, obviamente no para compactar, sino para alisar mejor la superficie.

Por último, con azadas se acaba de igualar la superficie.

#### **17.1.5.13.5. Impermeabilización de la balsa**

La impermeabilización de la balsa es la parte más importante, ya que condiciona la posibilidad de almacenar agua durante mucho tiempo y suele suponer la partida más importante en la construcción de la balsa.

Su función es evitar la filtración del agua a través del fondo y los taludes de la balsa, garantizando así, el almacenamiento del agua sin pérdidas significativas en el tiempo y unas condiciones más favorables de estabilidad en los taludes.

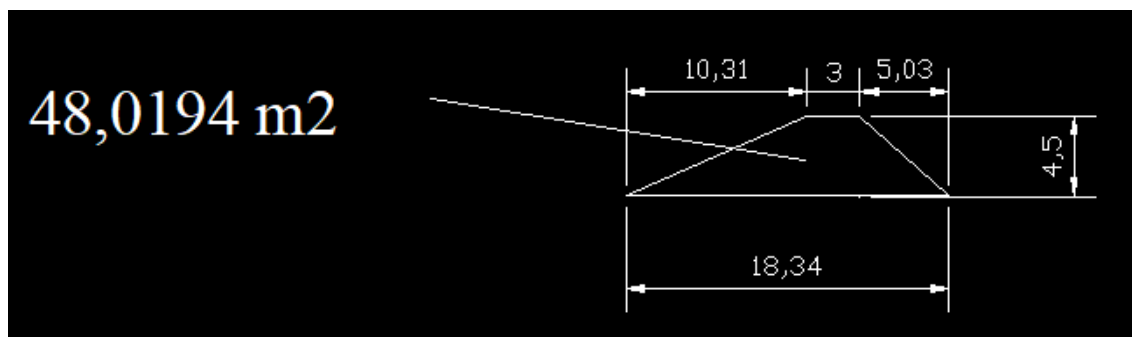
En el caso de llevarse a cabo en un futuro, la impermeabilización se llevará a cabo mediante una geomembrana homogénea, negra a base de polietileno baja densidad (PEBD), obtenida por extrusión. Las láminas tendrán un espesor de 1,5 mm.



De momento la impermeabilización de la balsa no se llevará a cabo, debido a que el requerimiento de almacenamiento de la concesión es de carácter anual, no siendo necesario para el cultivo momentos de riego fuera de la campaña, por lo que se opta por no impermeabilizarla, intentado captar en primavera todo el caudal posible proveniente de las lluvias, para así aprovechar esta agua en los primeros riegos del cultivo.

#### 17.1.5.13.6. Cálculo del volumen de tierra mover

Dadas las características de los terraplenes calculados, la superficie del corte de sección del muro será de:



Teniendo una longitud total de muro de 526 m, se establece un volumen de tierra necesarios para la construcción de los taludes de  $526 \times 48,0194 = \mathbf{25.258,20 \text{ m}^3}$  **para la Balsa 1** y con una longitud de muro de 544 m, se establece un volumen de  $\mathbf{26.122 \text{ m}^3}$  **para la Balsa 2**

Si tenemos en cuenta que la superficie que ocupa la balsa 1 proyectada en su base es de  $101 \times 91 = 9.191 \text{ m}^2$ , y la profundidad de la misma será de 2 metros, obtenemos un volumen de tierra de  $18.382 \text{ m}^3$ .

Para la balsa 2, con unas medidas de  $161 \times 46$  de base,  $14.812 \text{ m}^3$

La tierra extraída para el talud de la zona que está bajo la cota del terreno, obtenemos  $4,58 \times 526 = 2.409,08 \text{ m}^3$  para la Balsa 1 y  $4,58 \times 544 = 2.491,52 \text{ m}^3$  para la Balsa 2

Total de tierra extraída es de  $18382 + 2409.08 = 20.791,08 \text{ m}^3$  Balsa 1

$14.812 + 2.491,52 = 17.303,52 \text{ m}^3$

La diferencia entre la tierra extraída y la necesaria  $4.467,12 \text{ m}^3$  para la Balsa 1 y  $8.818,48 \text{ m}^3$  para la balsa 2, la obtendremos como resultado de excavación de ampliación del desagüe al de la balsa, excavación de las tuberías de desagüe, y de la porción de



terreno al norte de la balsa por la que tenemos que traer la tubería de abastecimiento desde la toma del canal de las dehesas Valdepalacios II, entre otras excavaciones

#### **17.1.5.14. Cata en el terreno**

El día 4 de junio de 2021 se realizó un test en la zona de construcción de la balsa, mostrando unos resultados optimistas en cuanto al material con el que se va a trabajar para la construcción de la balsa.

Se excavó con relativa facilidad en la zona proyectada para la construcción, encontrando unos 60 cm de tierra vegetal, seguido por rocas mezclado con arcilla durante el siguiente 1,50 metro, y más abajo una arcilla que servirá para impermeabilizar la balsa.

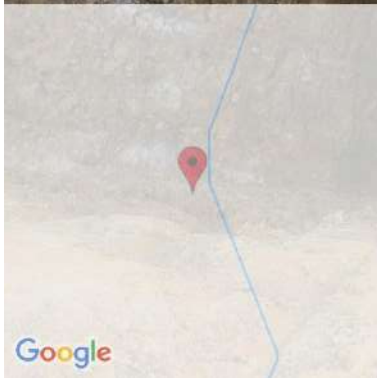
Se relacionan a continuación fotografías de las pruebas realizadas.





	Decimal	DMS
Latitude	39.180889	39°10'51" N
Longitude	-5.468623	5°28'7" W
2021-06-04 17:49		

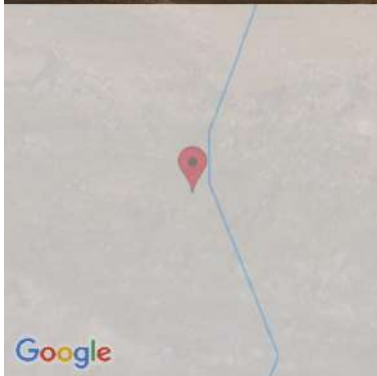




	Decimal	DMS
Latitude	39.180915	39°10'51" N
Longitude	-5.468639	5°28'7" W

2021-06-04 17:50





	Decimal	DMS
Latitude	39.180915	39°10'51" N
Longitude	-5.468639	5°28'7" W

2021-06-04 17:50



#### 17.1.5.15. Presupuesto de ejecución

1.- Movimiento de tierras: 51.380,20 m <sup>3</sup> x 1,40 €/m <sup>3</sup> excavación, repartir y compactar el terreno	71.932,28 €
2.- Medidas de seguridad	1.200,00 €
3.- Vallado perimetral ambas balsas con puerta	7.600,00 €
4.- Construcción desagüe tubería 450 mm	14.100,00 €
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>	<b>94.832,28 €</b>

#### 17.1.5.16.- Resumen datos balsa

##### Resumen datos balsa 1

Dimensión lámina máxima de agua: 130 x 120 m

Dimensión exterior balsa: 199,5 x 84,5 m = 16.857,75 m<sup>2</sup>

Altura Talud: 4,50 m

Profundidad máxima: 5,80 m

Altura de resguardo: 0,70 m

Capacidad máxima 71.080,93 m<sup>3</sup>

Cota terreno 314,50 m

Cota coronación: 319 m

##### Resumen datos balsa 2

Dimensión lámina máxima de agua: 190 x 75 m

Dimensión exterior balsa: 149,56 x 139,56 m = 20.872,59 m<sup>2</sup>

Altura Talud: 4,50 m

Profundidad máxima: 5,80 m



Altura de resguardo: 0,70 m

Capacidad máxima 80.484,43 m<sup>3</sup>

Cota terreno 314,50 m

Cota coronación: 319 m

### 17.1.6. Estudio Económico

Se pretende desgranar la rentabilidad de este cultivo (olivar superintensivo) para poder hacer una evaluación de la inversión.

#### 17.1.6.1 Gastos de Explotación

Los costes de explotación de la parcela explotación, se ha estructurado en las siguientes tablas. Se definen los inherentes a las labores agrícolas de una explotación agrícola.

Gastos de explotación	€/ha
Abonos	258,40
Fitosanitarios	431,90
Compras varias	120,00
Tratamientos: tracción	161,00
Poda	133,80
Picado restos poda	48,00
<b>Total</b>	<b>1.153,10</b>

Gastos Variables	€/Kg
Recolección	0,048

#### 17.1.6.2 Gastos Generales.

Los gastos generales por la transformación en regadío, se ordenan en diferentes apartados de inversión para cada uno de los cultivos y estructurados en base a los siguientes apartados:

1.- Costes derivados de la Comunidad de Regantes.

a) Costes derivados de la comunidad de regantes, entendiendo estos como el sumatorio de los costes generales de funcionamiento (personal, reparaciones, etc). En este caso aunque no tengamos costes de comunidad de regantes, debemos asumir una proporción, ya que la propiedad mantendrá la instalación.



b) Amortización de las obras a ejecutar, estableciendo un plazo de 5 años

c) Cánon de regulación, establecido como un importe fijo por unidad de superficie por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Gastos de inversión	€/ha
Mto. Instalación y amortización de obras	268,21
Costes CHG	48,77
<b>Total</b>	<b>316,98</b>

### 17.1.6.3 Inversiones

#### 17.1.6.3.1 Inversión instalación de riego

Correspondiente a las obras e instalaciones a ejecutar en el interior de parcela y en la que se ha considerado un periodo de amortización de 15 años y una tasa de actualización del 4,5 %, lo que se traduce en un importe anual de amortización de instalaciones de regadío. Anualidad calculada 181,44 €/ha

#### 17.1.6.3.2 Inversión en maquinaria

Se ha determinado una anualidad por unidad de superficie a partir del periodo de amortización de 15 años, una tasa de actualización o tipo de interés del 4,5 % y un valor total del parque de maquinaria básico. Calculado 194,40 €/ha

#### 17.1.6.3.3 Inversión inicial de implantación del cultivo

A considerar sólo en nuevas transformaciones a cultivos exclusivamente de regadío de Olivar superintensivo. Los parámetros de cálculo, son idénticos al resto de apartados anteriores. El valor obtenido es de 414,72 €/ha

#### 17.1.6.3.4 Cuenta de Explotación

Finalmente y una vez identificados tanto costes de explotación como conjunto de amortizaciones a realizar, se obtiene el total de costes de explotación. Por otra parte, considerando producciones y precios de venta, así como posibles ayudas de la PAC, se podrán obtener los rendimientos netos y brutos de la explotación, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Concepto	€/ha
Producción (Kg/ha)	12.000
Coef. minoración entrada producción	0,95
Precio	0,40
Ventas	4.560,00
Ayudas	250,00





Ingresos	4.810,00
Gastos fijos	2.260,60
Gastos Variables	576,00
Gastso	2.836,60
Margen Bruto	2.822,50
Margen Neto	1.973,40
TIR	20,50
VAN	13.009,40

Los valores obtenidos en la tabla anterior, representan una foto fija del cultivo y por tanto no dan un abanico de valores suficientes que puedan dictaminar a viabilidad de la inversión. Para ello, y tal como se ha destacado anteriormente, se presenta a continuación la segunda parte del estudio económico, correspondiente al estudio de sensibilidad.

#### **17.1.6.4 Estudio de Sensibilidad**

Ciertamente y en base a los resultados presentados en el apartado anterior, se comprueba, que los datos obtenidos únicamente reflejan una foto fija del tipo de explotación para un momento concreto, siendo necesario el contemplar o añadir un estudio económico financiero para cada una de las actuaciones.

Dicho estudio y con objeto de acotar los umbrales de rentabilidad de la forma más exacta posible, se acompaña de un análisis de sensibilidad sobre la más que posible fluctuación de dos parámetros fundamentales, siendo estos las producciones obtenidas y los precios de venta.

Estos, a su vez, al ser evaluados a lo largo del tiempo, concretamente un periodo de amortización de 15 años, se han evaluado dentro de 3 escenarios posibles, definidos de la siguiente forma:

##### **Escenario nº1**

Caracterizado por una pérdida de renta anual acumulada del 3% sobre el año 0. O lo que es lo mismo, un incremento de costes sobre beneficios, de forma que el agricultor vea mermada su competitividad a lo largo del tiempo.

##### **Escenario nº2**

Caracterizado siguiendo el mismo criterio que en el apartado anterior pero de forma opuesta, considerando por tanto un incremento de rentas del agricultor de un 3% anual y referenciado sobre el año 0.

##### **Escenario nº 3**

El cual será el más conservador, ya que considera que el nivel de renta se mantiene constante durante el periodo de vida de la inversión.



De este modo y para cada uno de los parámetros analizados, se acota un área de rentabilidad económica-financiera en base a cada uno de los escenarios y para los que se ha evaluado los parámetros básicos de viabilidad de la inversión, tales como Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de rendimiento (TIR), estableciendo para este último caso un umbral de rentabilidad del 6% por debajo del cual se debe considerar la inversión como inviable.

El resumen de los valores límite de cada una de las variables, se indica a continuación en la siguiente tabla:

Precio umbral (1)			Precio umbral (2)			€ Beneficio neto umbral por ha/año (3)	€ Beneficio neto normal por ha/año (4)
Esc 1	Esc 2	Esc 3	Esc 1	Esc 2	Esc 3		
0.325	0.3	0.31	9780	9000	9400	735.36	1973.4

Dónde:

1. Precio Umbral, definido como el precio mínimo percibido por el agricultor, considerando la producción indicada en el balance de la explotación identificado anteriormente y con objeto de obtener una Tasa Interna de rendimiento del 6%, no debiendo ser el precio de venta inferior a este.
2. Producción Umbral, definido como la producción mínima en cada uno de los escenarios, considerando el precio de venta como valor fijo y correspondiente en la tabla de balance de la explotación. Al igual que en el caso anterior se corresponde a una Tasa interna de rendimiento del 6 %, no debiendo ser la producción inferior a dicho valor.
3. Beneficio Neto Umbral por hectárea y año, correspondiente al valor calculado a partir del estudio de sensibilidad realizado, coincidiendo precios de venta y producciones con los equivalentes a una Tasa Interna de Rendimiento (TIR) del 6%. Esto se traduce en la rentabilidad mínima que debiera obtener el agricultor por cada unidad de superficie.
4. Beneficio Neto Normal por hectárea y año, correspondiente al valor calculado a partir de producciones y precios medios, tal y como se indica en la tabla correspondiente al balance de la explotación.

Los resultados arriba indicados, se corresponden al resultado del Análisis Económico realizado, el cual a partir del balance normal o tipo de la explotación analizada, se obtienen los valores de Valor Actual Neto y TIR en cada una de las situaciones analizadas en relación a 2 variables caracterizadas como precio de venta del producto y variabilidad de producciones por unidad de superficie en un periodo de 15 años.

Dentro de este periodo se han considerado 3 escenarios diferentes y en los que se simulan ganancias netas de renta del 3% acumuladas sobre el año 0 (Escenario

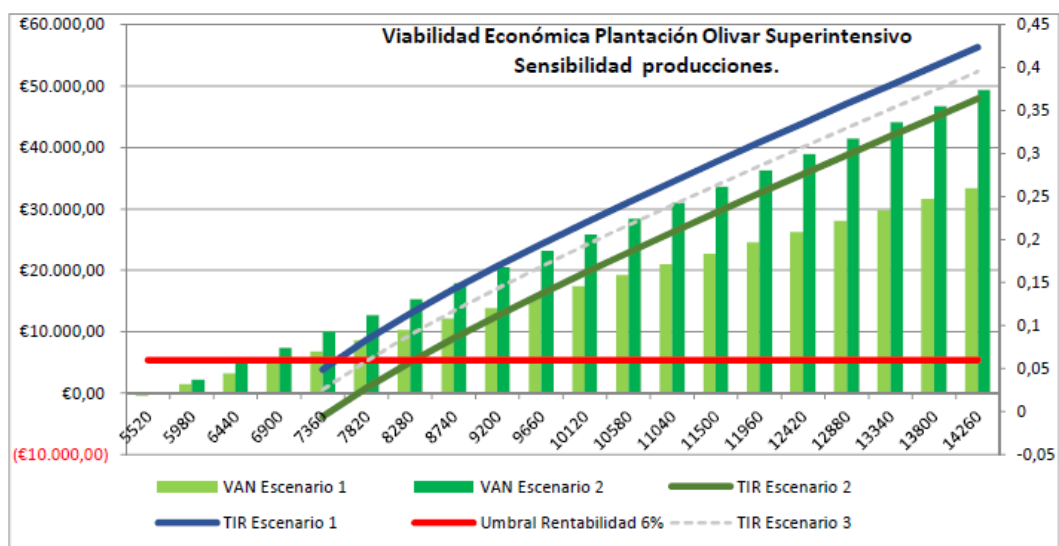


nº 2), pérdidas de renta acumuladas por el mismo importe (Escenario 1) y escenario en el cual se mantendría el mismo nivel de renta durante toda la vida útil del proyecto (Escenario nº 3). Como resultado, se obtienen los valores de producción y precios de venta y las rentabilidades obtenida para cada caso.

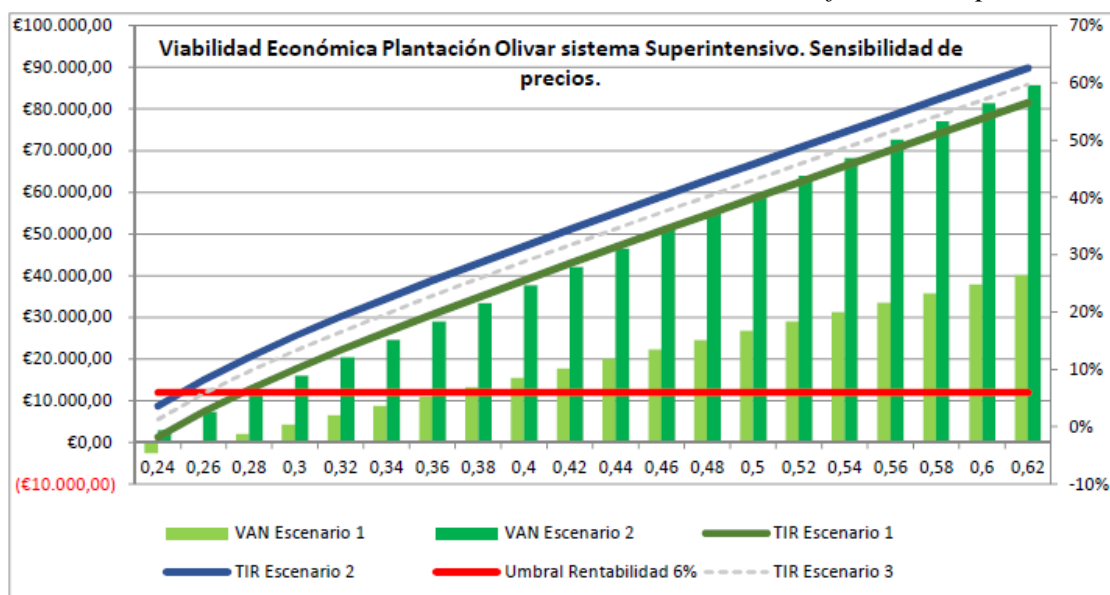
Como resumen de resultados, se muestra a continuación los diferentes Valores Actuales Netos en cada una de las situaciones de cálculo y para cada uno de los cultivos analizados, donde se pueden extraer las siguientes conclusiones:

El análisis llevado a cabo, se fundamenta en la determinación del Valor Actual Neto y tasas internas de rendimiento donde se considera como viable valores superiores al 6%, considerando como parámetros de análisis valores de producción y precio, para cada uno de los sistemas de explotación, los cuales, se desarrollan a continuación.

En el caso del cultivo de olivar en superintensivo, alcanza un Valor Actual Neto alto, así como de rentabilidad, aunque cabe aclarar que tanto la inversión inicial es grande, el periodo vivo de la inversión de 15 años establecido, en este caso, se fijaría como límite, tanto para maquinaria e instalaciones, como para la propia explotación.



En relación a precios, se podría asumir precios límites o umbrales más inferiores, aunque sería necesario considerar el criterio indicado en el apartado anterior.



#### 17.1.6.5 Conclusiones

Este cultivo presenta un VAN muy positivo y con periodos de recuperación de la inversión relativamente reducidos. El único inconveniente, como ya hemos dicho es la elevada inversión que hace falta para implantarlo.

Teniendo en cuenta que este cultivo tiene un umbral mínimo de precio muy bajo, para la obtención de beneficios, creemos que es el que nos da mayor seguridad a largo plazo.

#### 17.2 Clasificación de suelos por su aptitud USBR USDA (Bureau of Reclamation USBR, 1953/1973)

La estimación de la capacidad de la tierra para la irrigación es especialmente interesante para las regiones áridas y semiáridas. Las características y cualidades de la tierra, necesarias en la evaluación con fines de irrigación, son de carácter climático, edáfico, de drenaje, hidrológicas, topográficas, de vegetación, técnicas, económicas, sociales y políticas. Es por ello que la planificación regional de un proyecto de irrigación necesita de soluciones multidisciplinarias.

La clasificación de suelos por su aptitud USBR, es un sistema clásico muy utilizado, que se basa en la existencia de correlaciones entre los diferentes factores que afectan la productibilidad bajo riego. La consideración de condicionantes económicos, como base de partida, dan lugar a unas clases de capacidad más realistas.

La viabilidad de la transformación se mide por la capacidad de pago potencial con vistas a la amortización del proyecto, el mantenimiento a largo plazo la productividad de la tierra previniendo la erosión, la degradación de la estructura, la salinidad y el anegamiento continuado. La capacidad de pago compara los costos de transformación y producción frente a la capacidad productiva potencial. Esta última es función del clima,



suelo, topografía (inclinación, relieve y posición), cantidad y calidad del agua de riego y drenaje del sistema.

Las clases se definen como categorías de tierra que tienen similares características que influyen en la aptitud para el regadío. El sistema USBR establece seis clases para evaluar la idoneidad de los suelos para soportar regadío. Los parámetros utilizados y sus rangos se reproducen en las correspondientes tablas.

**TABLA II-1 - CLASES PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE LOS SUELOS PARA SOPORTAR REGADÍO SEGÚN EL USBR**

CLASE	DENOMINACIÓN	EVALUACIÓN
1	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy adecuada para el riego.</li> <li>Nivel más alto de aptitud.</li> <li>Producciones altas dentro del intervalo climatológico a un coste razonable.</li> </ul>
2	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conveniente para el riego.</li> <li>Exige Seleccionar los cultivos. Mayores gastos para producir.</li> </ul>
3	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marginalmente apta para riego.</li> <li>Deficiencias importantes. Restringido número de cultivos</li> </ul>
4	Limitadamente arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos restringidos. Requieren estudios complementarios para verificar si son regables.</li> <li>Puede ser regable para usos especiales (en ciertos casos frutales).</li> <li>Clase provisional que agrupa los suelos de aptitud dudosa para ser transformados.</li> </ul>
5	No arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere estudios posteriores.</li> </ul>
6	No transformable	<ul style="list-style-type: none"> <li>No cumple las condiciones mínimas exigidas. La capacidad de pago estimada se hace menor que los costes previstos de la transformación.</li> </ul>

Para completar la evaluación se utilizan tablas que manejan factores correspondientes a:

FACTOR	SIMBOLOS
SUELO	1, 2, 3, 7 y 8
PRODUCTIVIDAD	4
COSTE DE LA TRANSFORMACIÓN	5
NECESIDADES DE AGUA	6

A continuación se detalla cada factor y la simbología utilizada caracterizar para cada uno de ellos:



TABLA II-2 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA EVALUACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU APTITUD PARA EL RIEGO USBR

FACTORES CONSIDERADOS	SÍMBOLOS A UTILIZAR
1. Clase de suelo	1,2,3,4,5,6
2. Subclases de suelos según limitantes	
De suelo	s
De topografía	t
De drenaje	d
De suelo y topografía	st
De suelo y drenaje	sd
De topografía y drenaje	td
De suelo, topografía y drenaje	std
3. Uso actual del terreno:	
Terreno cultivado sin riego	L
Pasto permanente sin riego	P
Matorral o bosque	G
Terreno cultivado con riego	C
4. Productividad (alta a baja)	1,2,3,4,5,6
5. Coste del desarrollo del terreno	1,2,3,4,5,6
6. Necesidades de agua de la finca	
Bajas	A
Medias	B
Bajas	C
7. Permeabilidad (Volumen 1,5 o 3,0 metros)	
Buena	X
Moderada	Y
Bajas	Z
8. Evaluaciones especiales	
Pendiente	g
Ondulación de terreno	n
Inundación	f
Profundidad a la arena, grava o guijarros	k

TABLA II-3 - ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CASIFICACION DE LAS TIERRAS SEGUN USBR

CARACTERÍSTICAS	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	CLASE V	CLASE VI
	Arable	Arable	Arable	Limitadamente Arable	No Arable	No transformable
Textura superficial 0-30 cm	Franco arenosa a franco arcillosa	Arenosa franca a arcillosa muy permeable	Arenosa franca a arcillosa permeable	Arenosa franca a arcillosa	Arenosa franca a arcillosa	Comprende tierras que no tienen los requisitos mínimos de las anteriores
Profundidad efectiva	100	75-100	50-75	25-50		Suelos superficiales o muy pedregosos. Subsuelos impermeables.
Capacidad de retención de agua a 120 cm CRAD mm	150	112-150,0	75,0-112,5	62,5-75,0		
Conductividad hidráulica en campo $\text{cm h}^{-1}$	0,5-12,5	0,125-12,5	0,125-25	Cualquiera		
Caliza %	<35	35-50	50-65	>65		
Elementos gruesos V % permitidos						
grava %	15	35	55	70		
cantos %	5	10	15	35		
Aflojamientos rocosos (separación entre ellos en m)	60	30	15	9		
Sodicidad ESP %	<5	5-15	15-25	25-35		
Salinidad $\text{dSm}^{-1}$ a 25°C	<4	4-8	8-12	12-16		
Gravedad del problema	Ligera	Moderada	Moderada	Moderada		

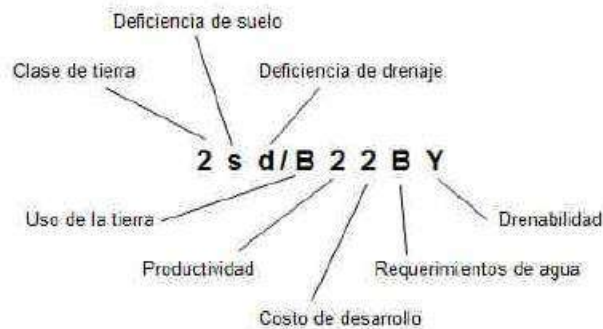




Tabla II-4. Leyendas de identificación de aptitud para riego de suelos para áreas de valles y mesetas según USBR

<b>LEYENDA DE IDENTIFICACION:</b>	
Aclaración de los símbolos	
<b>CLASES DE TIERRA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA</b>
Clase 1 Tierra arable	Nivel 1 alto
Clase 2 Tierra arable	Nivel 2 alto a medio
Clase 3 Tierra arable	Nivel 3 medio a bajo
Clase 4 Tierra arable o de uso especial	Nivel 4 muy bajo
Clase 5 Tierra no arable temporalmente	
Clase 6 Tierra no arable	
<b>SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS</b>	<b>COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA</b>
s: Deficiencia de suelo	Nivel 1 bajo
t: Deficiencia de topografía	Nivel 2 medio
d: Deficiencia de drenaje	Nivel 3 alto
	Nivel 4 excesivo
<b>SUBCLASES DE LA CLASE 4</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE AGUA</b>
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera	A: Bajos
S: Tierra adecuada para riego por aspersión	B: Medios
	C: Altos
<b>SUBCLASES DE LA CLASE 5</b>	<b>DRENABILIDAD DE LA TIERRA</b>
i: Tierras aisladas	X: Buena
h: Tierras altas	Y: Restringida
	Z: Pobre
<b>USO DE LA TIERRA</b>	
R: Cultivada y/o regada	
A: Arbustal alto	
B: Arbustal bajo-matorral	
P: Pastizal	
C: Peladal	

Ordenación de los símbolos





**LEYENDA DE IDENTIFICACION:**

Aclaración de los símbolos

**CLASES DE TIERRA**

- Clase 1 Tierra arable
- Clase 2 Tierra arable
- Clase 3 Tierra arable
- Clase 4 Tierra arable o de uso especial
- Clase 5 Tierra no arable temporalmente
- Clase 6 Tierra no arable

**FATORES LIMITANTES**

- a: Textura de la capa arable
- b: Almacenamiento de humedad
- c: Profundidad efectiva
- d: Salinidad
- e: Alcalinidad
- f: Permeabilidad
- h: Pendiente
- i: Acondicionamiento del terreno
- j: Drenaje superficial
- k: Barrera al drenaje

La letra S luego del número de la clase es indicativa de tierras preferentemente adecuadas para el uso con riego por aspersión

La clase que se consigna en segundo término (entre paréntesis) indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

Clase de aptitud

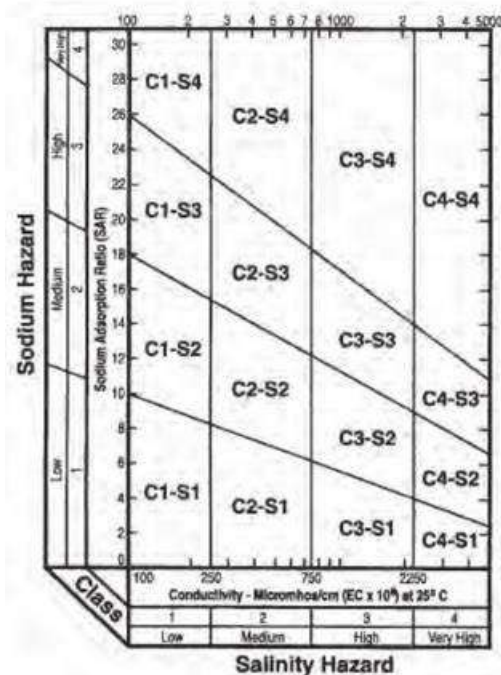
Factores limitantes

6 / b - e - d

Con todos estos datos, podemos concluir que la finca se encuentra en la clasificación 1/R22AX



### 17.3 Calidad del agua de Riego según los criterios del USSL y las directrices de la FAO



Una vez consultados los datos disponibles en [www.chguadiana.es](http://www.chguadiana.es), debidos a las redes de muestreo de calidad del agua, existe un punto de muestreo en el embalse de Gargáligas, correspondiente al punto 96 de la red ICA y al C-25 de la subred COAB. Con todos estos datos concluyo que la clasificación de la calidad del agua de riego según criterios de USSL y las directrices de la FAO es de C2-S1

Si se tiene un agua correspondiente al tipo C2 – S1 que indica que se trata de un agua de salinidad media apta para el riego, aunque puede ser necesario, en ciertas ocasiones, utilizar volúmenes en exceso o cultivos tolerantes a la salinidad. Además, es un agua con bajo contenido en sodio apta para el riego, aunque podría presentar problemas en cultivos muy sensibles al sodio.

## 18. Presupuesto

Para dar unos precios aproximados del coste de la obra, nos basaremos en el reciente decreto publicado por la Junta de Extremadura, 9 de mayo de 2023, de la Secretaría General, por la que se convocan las ayudas a la implantación de sistemas de riego que promuevan el uso eficiente del agua y la energía en las explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura, para el ejercicio 2023.

En el anexo I, vienen las modulaciones de inversiones.



Equipo bombeo combustión en superficie riego localizado	173.370,00 €
Cuadro eléctrico y accesorios control bombeo	23.100,00 €
Equipo filtrado doble (arena + malla/ anillas) + automatización y contralavado	136.278,00 €
Equipo de fertirrigación bomba (eléctrica/hidráulica)	9.350,00 €
Equipo control volumétrico	17.120,00 €
Automatización de riego	78.800,00 €
Generadore eléctricos	122.350,00 €
Riego por goteo superficial de olivar superintensivo	591.360,00 €
Caseta de Bombeo	7.200,00 €
Nivelación de Tierras	83.160,00 €
Balsas no impermeabilizadas	94.832,28 €
Proyecto Técnico	9.000 €
Total:	1.345.920,28€
Capítulo 2. Establecimiento de plantación	462.000,00 €
Capítulo 3. Impacto ambiental	2.500,00 €
Capítulo 4. Seguridad y Salud	6.360,00 €
Capítulo 5. Control de Calidad	1.100,00 €

Total presupuesto instalación para cambio de cultivo a olivar asciende a **1.817.880,28 € (UN MILLON OCHOCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS)**



## 19. Resumen no Técnico y Conclusiones

### 19.1 Identificación del promotor y ubicación

La mercantil propietaria de esta finca es Agrícola Ganaderas Lomas del Río Zújar S.L. con CIF B06247761, según consta en certificación Catastral adjunta, siendo actualmente representante legal D. Juan Manuel Díaz Tena con NIF 53261917-N.

#### Ubicación

Las subparcelas catastrales y/o recintos Sigpac que son objeto del proyecto se localizan en el T.M. de Logrosán (Cáceres).

Localización coordenadas geográficas: 39° 10' 51,48" N 5° 28' 8,67" W

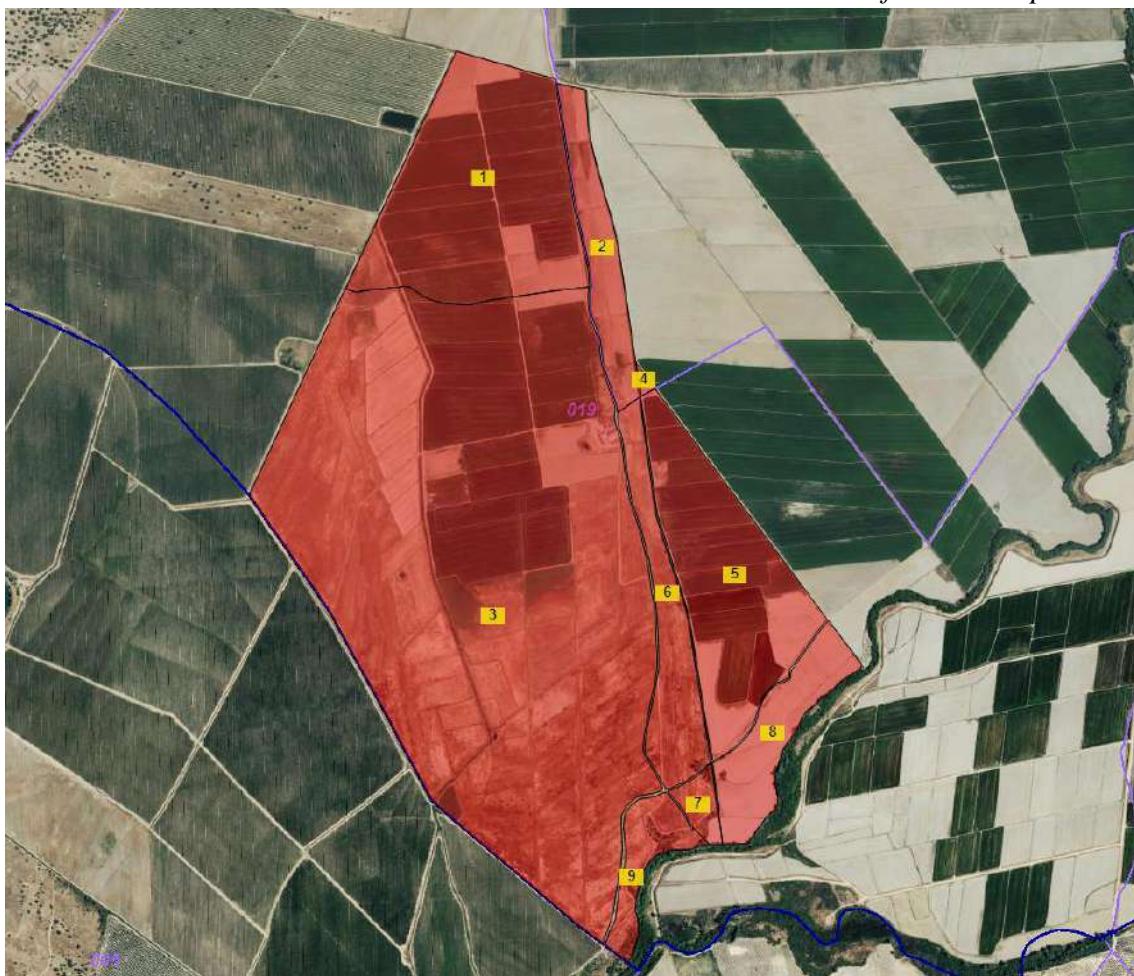
Localización coordenadas UTM (Datum ED50): Huso = 30;

X = 286.730,60; Y = 4.339.762,98

Los recintos referenciados, forman parte de una explotación rustica en regadío desde el año 2000. La misma posee una superficie total según escrituras de 338 ha, y se denomina "Rincón de Valdepalacios", sita en el T.M de Logrosán

Provincia	Municipio	Pol.	Par.	Superficie (ha)	Referencia Catastral
Cáceres	Logrosán	19	3	46,8431	10112A019000030000OF
Cáceres	Logrosán	19	4	198,3507	10112A019000040000OM
Cáceres	Logrosán	19	5	6,8626	10112A019000050000OO
Cáceres	Logrosán	19	6	14,5546	10112A019000060000OK
Cáceres	Logrosán	19	7	12,7342	10112A019000070000OR
Cáceres	Logrosán	19	31	33,8226	10112A019000310000OQ
Cáceres	Logrosán	19	32	2,5891	10112A019000320000OP
Cáceres	Logrosán	20	7	11,3593	10112A020000070000OB
Cáceres	Logrosán	20	33	0,3071	10112A020000330000OS
				327,4233	





La parte de la finca que se encuentra en zona no oficial de riego es:

Término	Polígono	Parcela	Superficie (ha)
Logrosán	19	3	2,0076
Logrosán	19	4	138,6215
Logrosán	19	5	3,9076
Logrosán	19	6	13,2869
Logrosán	19	32	1,4093
		Total	159,23

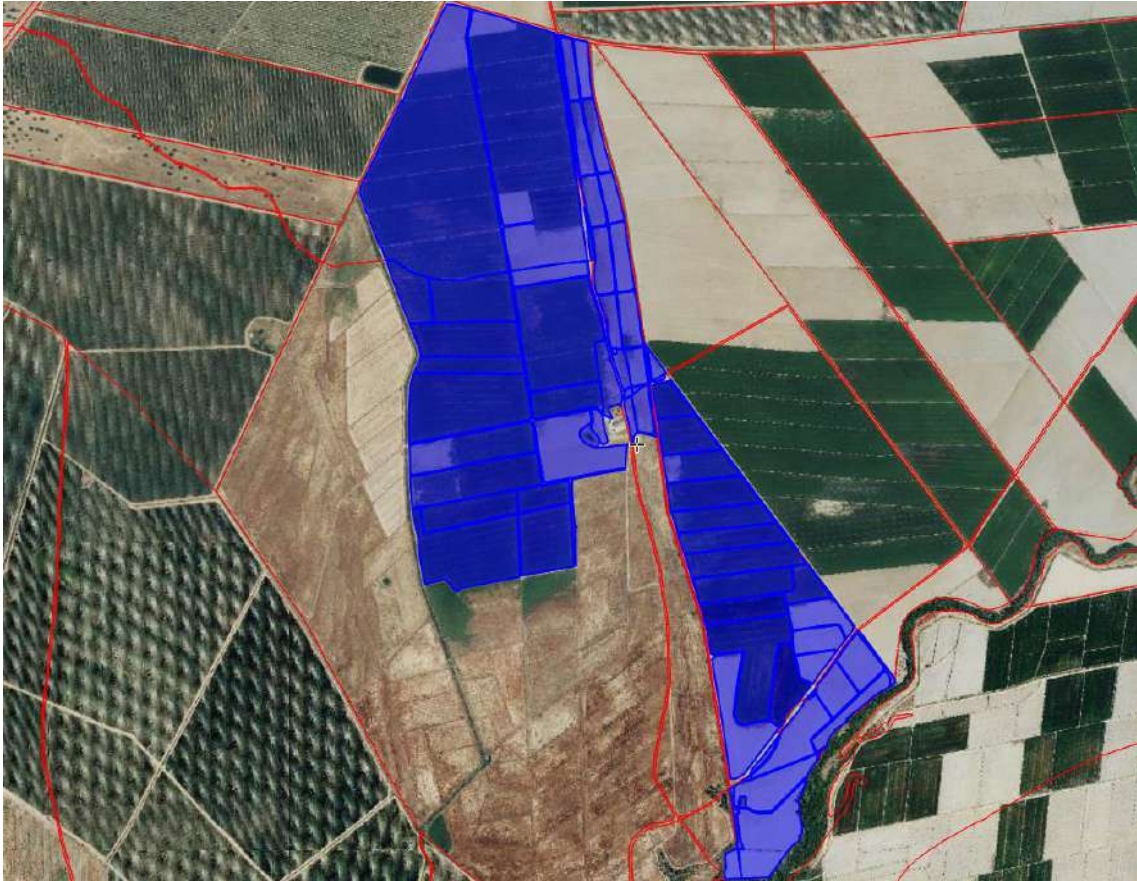




La parte de la finca que se encuentra en Zona Oficial de riego es la siguiente:

<u>Termino</u>	<u>Expediente</u>	<u>Zona</u>	<u>Sector</u>	<u>Pol.</u>	<u>Parcela</u>	<u>Superficie (ha)</u>
LOGROSAN	28-104-L0003	28	4 0	19	3	42,3596
LOGROSAN	28-104-L0004	28	4 0	19	4	50,0135
LOGROSAN	28-104-L0005	28	4 0	19	7	9,9095
LOGROSAN	28-104-L0012	28	4 0	19	31	33,0804
LOGROSAN	28-104-L0019	28	4 0	20	7	10,6915
LOGROSAN	28-104-L0030	28	4 0	20	33	0,371

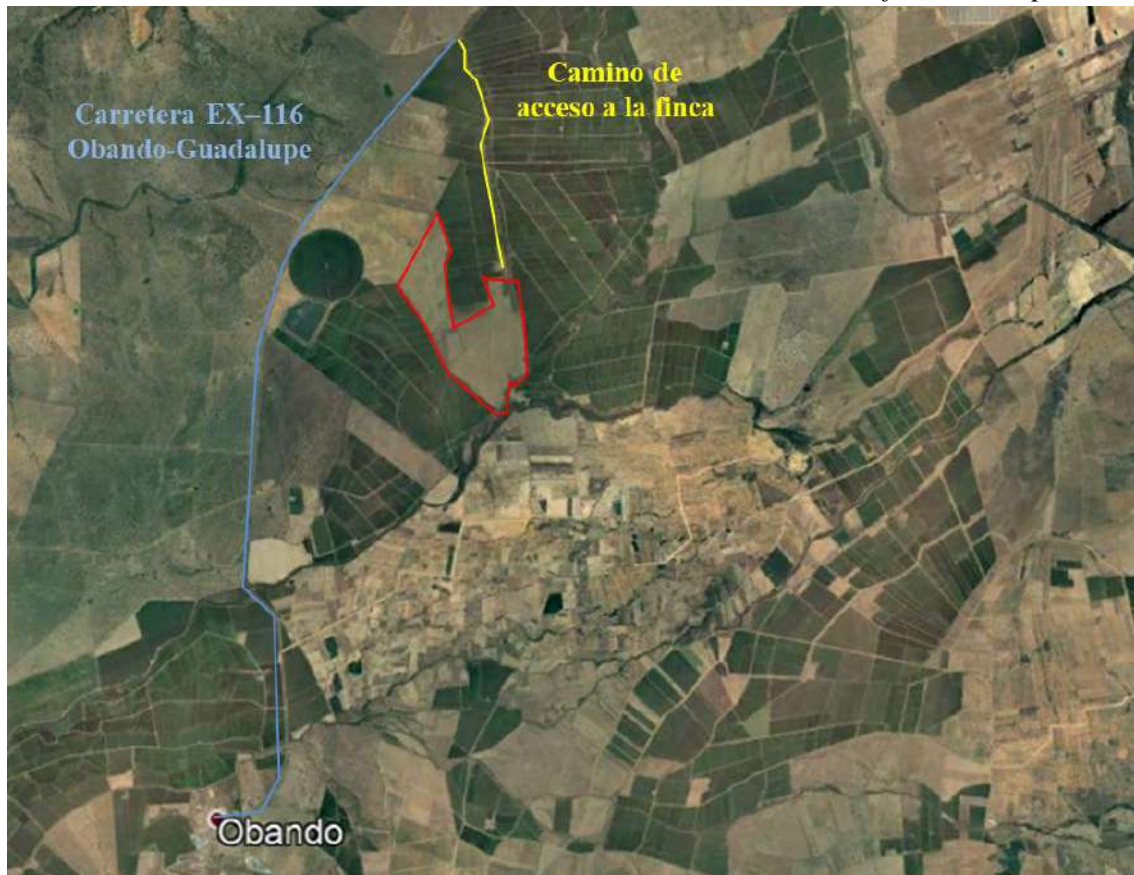




Acceso:

El acceso a la finca se realiza desde la carretera EX-116 que une las localidades de Obando y Guadalupe. Partiendo desde la primera localidad dirección Guadalupe, y una vez recorridos 11,5 km, a través del camino que parte a la derecha y que da acceso directo a la finca. En el siguiente croquis se puede apreciar con más claridad lo expuesto:





Localización y emplazamiento: Las subparcelas catastrales y/o recintos Sigpac que son objeto del proyecto se localizan en el T.M. de Logrosán (Cáceres), presentando dos denominaciones oficiales, aunque utilizaremos solo la de Sigpac por ser más exacta en la localización de la superficie.

## 19.2 Resumen del estudio

Con el presente proyecto se solicita la autorización para la plantación de cultivos leñosos en superintensivo en la superficie indicada del término municipal de Logrosán (Cáceres)

Tras el correspondiente estudio de alternativas viables, se llega a la conclusión de que el cultivo de olivar en regadío es el más adecuado para la zona, dada la posibilidad de instalar una red de riego por goteo. Las actividades que componen el proyecto son:

Fase de ejecución:

- Movimiento de tierras.
- Plantación.
- Instalación del riego.

Fase de explotación:

- ❖ Cuidados iniciales.





- ❖ Cuidados previos a la producción.
- ❖ Mantenimiento y recolección.

Tras el correspondiente análisis de impacto, se llega a la conclusión de que la transformación que se llevará a cabo es compatible y adecuada para los objetivos de protección del medio.

Para la realización de los trabajos necesarios para la explotación de los terrenos agrícolas bajo los objetivos de la condicionalidad, se introducen pautas para que aquellos se ejecuten de forma que no supongan impactos negativos. De esta forma, podemos considerar la transformación en regadío del suelo no solo compatible sino beneficioso para el medio ambiente, teniendo en cuenta que no se afectarán formaciones vegetales de interés comunitario y que se ampliará el hábitat "natural" de la zona, cumpliendo con la Directiva Hábitats. La implantación del cultivo de olivar responde a una transformación acorde a las condiciones de custodia del territorio sumidas por el Estado Español y delegadas en la Junta de Extremadura en el marco de la Directiva 92/43/CEE, fomentando además el patrimonio cultural, ya que en los últimos 25 años estos terrenos han sido tierras de labor de regadío.

### Zona de Reserva de especies

Anexo al cauce del río Cubilar, en la linde sur de la finca, se establece una zona de reserva del terreno para el establecimiento de las especies del entorno, estando compuesto por los siguientes recintos:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	5	5	1,3451	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	5	6	1,2826	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	6	20	0,1872	MATORRAL
CACERES	LOGROSAN	19	32	2	0,0771	FRUTALES
CACERES	LOGROSAN	19	32	4	0,7195	MATORRAL
					3,6115	

Además se establece otra zona de reserva junto a las construcciones de la finca,

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
CACERES	LOGROSAN	19	4	16	1,06	TA

Esta segunda zona se dejará sin uso para refugio de la fauna por encontrarse en el centro del proyecto. Se mantendrá limpia y no invadida por zarzas ni maleza, con pastos disponibles.



Con esta superficie de reserva de la naturaleza, conseguimos que multitud de especies del entorno tengan una zona anexa al río y en el centro del proyecto por la que transitar y establecerse.

Esta zona se mantendrá con la arboleda natural allí implantada y no se roturará ni se transformará. En caso de ser requisito, en años de escasez, se propondrá la siembra de cereal de invierno sin aprovechamiento, para alimentación de la fauna salvaje.

Esta superficie (4,67 ha) supone un 1,65 % de la superficie que se solicita transformar a cultivo de olivar superintensivo (283,46 ha), no siendo un requisito asimilable a los condicionantes de la PAC, requisitos estos, que será cumplido en otras superficies de la explotación en otras fincas.

Por otro lado, en la finca se crearán zonas en linderos, caminos y junto a los cauces donde no se desarrollará el cultivo, con lo que la finca de 327,42 ha, contendrá diferentes zonas para la fauna, ya que solo se destinará a cultivo 283,46 ha (86,57 % de la finca total.)

### **19.3 Alternativas**

Hasta el año 2007/08 la superficie objeto de estudio se destinaba al cultivo de arroz en la zona no oficial de riego, como ya hemos comentado, esta superficie dejó de tener dotación de agua por diversos motivos. Desde esa fecha se ha mantenido la superficie con un mínimo laboreo y ha existido un aprovechamiento de la vegetación espontánea mediante ganado ovino.

Se obtiene la concesión de riego para maíz en esa superficie con fecha 2021 (Exp. 19/15). El cultivo de otros productos no se ha llevado a cabo en estos años por la poca rentabilidad de los cultivos de secano y por no destruir las instalaciones y nivelaciones necesarias para el cultivo de arroz. Llegado el momento actual, se valora el cambio de cultivo por la rentabilidad del mismo, pero se tiene claro que la explotación ha de ser agrícola en regadío.

En la zona oficial de riego se ha cultivado arroz ininterrumpidamente desde 2019 cultivado por la propiedad, esta circunstancia le confirma al promotor lo deficitario del cultivo.

Con la actual dotación de agua, se pueden implantar cultivos permanentes con menor consumo de agua. La alternativa final elegida dependerá de la rentabilidad y de los plazos de ejecución de la dotación de riego.

Alternativa 0. No realización de transformación



La alternativa cero consiste en no actuar sobre la finca. No realizar ninguna instalación de riego ni realizar ningún cultivo en ella más que el de tierras arables de regadío.

Esta alternativa tiene una serie de ventajas, ya que no hay que realizar ninguna inversión. Sin embargo, los beneficios que se sacan de estos cultivos son muy bajos.

Otro factor a tener en cuenta es la erosión del terreno. Actualmente, la finca se encuentra en barbecho algunos años, por lo que no existe ningún tipo de vegetación que proteja el suelo y evite la pérdida de los nutrientes. Reseñar también que tal y como se comentó en el Foro del Regadío de Extremadura, los episodios meteorológicos cada vez van a ser más extremos por lo que es indispensable una buena cobertura vegetal que retenga la tierra y el suelo propiamente dicho, así como de infraestructuras de almacenamiento de agua para afrontar los episodios de sequía.

Por todos estos motivos se descarta esta alternativa.

#### Alternativa 1: Olivar En Secano

Tradicionalmente el olivo ha sido un cultivo de secano. Mediante una olivicultura adecuada, el árbol vive y produce sin ninguna necesidad de aporte adicional al de la pluviometría ya que es muy resistente a la sequía. Sin embargo, actualmente si se pretende tener objetivos de producción calidad es necesario el aporte de agua, y más aún con los episodios meteorológicos que se están viviendo.

Además, el sistema de riego incluye tecnologías que permiten el control del pH del agua, la humedad del suelo, riego automatizado con programadores y electroválvulas que posibilitan el riego en función de la evapotranspiración, y con la inyección directa de abonos en el agua de riego.

El riego del olivo no es sinónimo de alta producción y de baja calidad, sino que resulta, que un sistema de riego bien planificado se transmite directamente en el estado fisiológico del olivar, mejorando el equilibrio de la planta, reduciendo el estrés, aumentando la regularidad en las producciones, facilitando el control, el abonado,... En resumen el riego del olivo (bien gestionado) produce un aumento generalizado de la calidad de la aceituna en la viticultura moderna.

Se puede comprobar que los beneficios del mismo cultivo son mucho mayores en regadío, ya que, aunque los costes se incrementen, la producción también lo hace, por lo que no tenemos en consideración positiva esta alternativa.

#### Alternativa 2: Olivar En Regadío





La tercera alternativa consiste en el cultivo del olivo con regadío. Como se ha mencionado en la anterior alternativa, el cultivo de regadío produce mayores beneficios que el mismo cultivo en secano.

En las últimas décadas se ha producido un abandono del sector agrícola por parte de los jóvenes. Este hecho se puede comprobar con la edad media de los agricultores en activo, que ronda los 55-60 años de edad. La principal razón de este abandono es la poca calidad de vida que tienen los agricultores debido a los bajos ingresos tras largas jornadas de trabajo. Gracias a las transformaciones de secano a regadío que se están realizando en la región, las producciones están aumentando considerablemente y esto genera bastantes más beneficios realizando el mismo cultivo.

Reseñar, que una hectárea de regadío produce los mismos que 4,50 hectáreas de secano. Este dato refleja a la perfección el incremento de producción que supone dotar de riego a los cultivos.

En cuanto a los recursos hídricos utilizados, el sistema a implantar es el de riego por goteo. Este sistema tiene un rendimiento del 95% por lo que es uno de los más eficientes para realizar el riego, ya que aprovecha todos los recursos disponibles.

Por último, mencionar que de acuerdo a investigaciones del CICYTEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura facilitadas por M.<sup>a</sup> del Henar Prieto Losada, se ha concluido que existe una mitigación de los gases de efecto invernadero en los cultivos de regadío con respecto a los de secano.

### Alternativa 3: Realización Del Olivar En Otra Ubicación

Este punto haría que la adquisición o alquiler del terreno hiciera la inversión mucho menos rentable que la opción 2 de ejecución de las actuaciones propuestas para el cambio de cultivo.

No es posible encontrar fincas de esta superficie que se ofrezcan en venta o arrendamiento, precisamente porque en la mayoría de ellas hay desarrollados o en proceso proyectos de olivar.

Dado que los parámetros económicos disminuirían, no tenemos en consideración esta alternativa.

### Conclusiones De Alternativas

Por todo lo expuesto anteriormente, se determina que la opción más ventajosa en la finca y para este proyecto de cambio de cultivo es la Alternativa 2, en la que se transforma el cultivo a olivar superintensivo en Regadío aprovechando las ventajas de que se encuentra con la concesión de riego aprobada.



## **19.4 Características del medio**

### **Descripción medio físico**

#### Tierra

A.2. Fluvisoles: Suelos formados a partir de depósitos aluviales. La materia orgánica presenta una distribución irregular en la profundidad del perfil. El pH es ligeramente ácido o neutro. Los materiales depositados muestran signos de estratificación con alternancia textural. Estos suelos presentan buena aireación y favorables propiedades físicas que les confiere una elevada productividad en cultivos en régimen de regadío.

#### Agua

Con respecto a las corrientes de agua que pasan por la finca, únicamente el Río Cubilar hace de linde en la zona sur de la finca, los demás desagües están canalizados para evacuar el sobrante del riego, y todos vierten al citado río.

#### Climatología

Según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS, la zona posee un invierno del tipo Avena Cálido, un verano tipo Algodón y un régimen de humedad Mediterráneo seco.

Los datos pluviométricos y termométricos citados, se han tomado de la Estación Meteorológica de Cañamero (Cáceres).

La temperatura media anual es de 16,9 °C. Los inviernos son suaves, y el mes más frío es enero con temperatura media de 4,92 °C y, los veranos calurosos y secos, el mes más cálido es julio con una temperatura media de 26,5 °C.

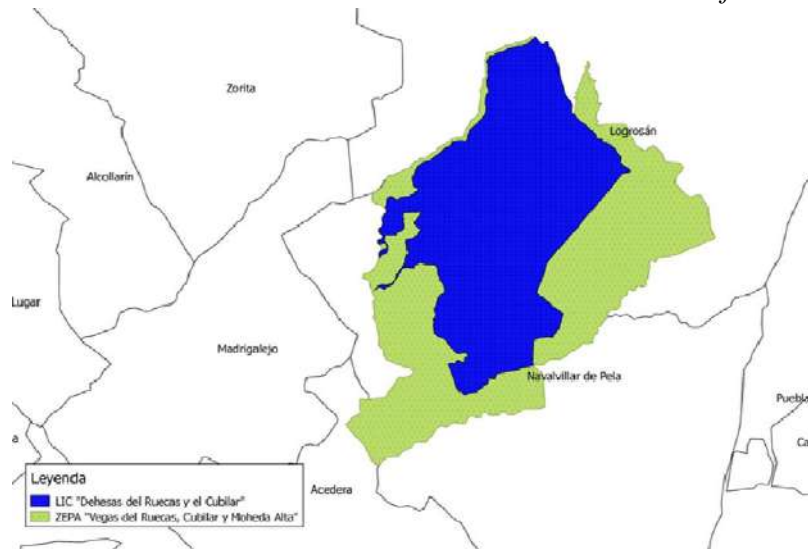
Las precipitaciones son irregulares, con una media anual de 475 mm. Los meses que registran más precipitaciones son octubre y noviembre.

### **Descripción del medio natural**

La actividad se encuentra dentro de los límites de un espacio incluido en la red natura 2000, y junto a un lugar de importancia comunitaria (LIC) ES4320005: “Dehesas del Ruecas y Cubilar”.

La parcela se encuentra incluida dentro del lugar de la Red Natura 2000:

- Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA): “Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta”. ES0000408



También está incluida la finca en Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves donde serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión derivadas de la RESOLUCIÓN de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente (DOE 156)

La finca está prácticamente fuera de la directiva Hábitats, excepto en la parcela sur este (parcela 7 del Polígono 19)





Se encuentra dentro de (según consulta portal IDEEX):

- 1.- Encinar acidófilo luso-extremadureño con peral silvestre (dehesas de *Quercus rotundifolia* y/o *Q. suber*)
- 2.- Majadales silicícolas mesomediterráneos
- 3.- Retamares con escoba negra
- 4.- Vallicares húmedos con hierbas pulgueras

#### Fauna y Flora.

De las especies de animales en el Anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE), especies de los Anexos I y II de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y de las especies del anexo I del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001) cabe citar como existentes o previsible su presencia las descritas en el apartado 4.5 del estudio de afección incluido como Anejo nº 1.

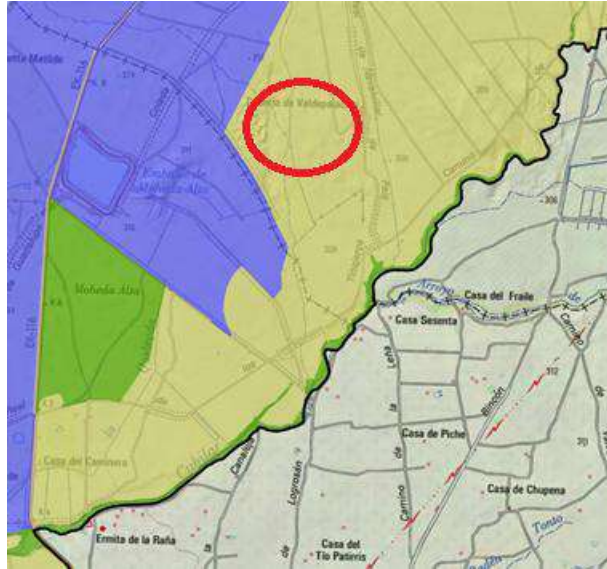
En cuanto a la flora, se trata de una zona de cultivo de regadío compuesto principalmente por arroz, almendros y olivar superintensivo. En caso de no cultivo, es extracto herbáceo está compuesto de gramíneas y pratenses anuales. En cuanto a la vegetación arbórea es del todo inexistente en la superficie estudiada.

#### **Descripción del Medio Socio-Cultural y Económico**

Al tratarse de una zona rural, cuya actividad principal es la agrícola y ganadera, y encontrarse alejada de núcleos de población grandes, no procede hacer una descripción de este medio. En cuanto a la zona de actuación del proyecto, solo existe una cooperativa en la localidad de “Obando” dando sustento de insumos a los agricultores, aunque al tratarse de grandes superficies de cultivo en regadío, existe la posibilidad de negociar con otros proveedores al tratarse de volúmenes de consumos importantes.

#### **Áreas protegidas**

Según la zonificación establecida en su Plan de Gestión (Anexo V del Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la Red Ecológica Europea Natura 2000 en Extremadura) el paraje se encuentra incluido dentro de:



ZI 1: Arrozales de importancia para las aves acuáticas. Áreas de arrozal situadas al sur del espacio con presencia de grulla común.

Elemento Clave: Comunidad de aves acuáticas invernantes

Además de los Programas de Conservación 1, 2, 3 y 4 incluidos en el apartado “4.3.4. Aves acuáticas” del Plan Director de la Red Natura 2000, en la ZAI “Arrozales de importancia para las aves acuáticas” serán de aplicación las siguientes medidas de conservación:

*i.(R) Será incompatible la caza de anátidas desde puesto fijo en las zonas de descanso y alimentación artificial en tablas de arroz, a tal efecto se fomentará la creación de refugios de caza para las aves invernantes. Además del refugio de caza existente en la finca "Moheda Alta", deberían de fomentarse su establecimiento en otras zonas como: "Vera de Gorbea", arrozales de "Valdepalacios", "Embalse de Cubilar" y finca "La Rana".*

*ii. (D) Se favorecerá el mantenimiento de las rastrojeras de arroz durante la invernada al objeto de minimizar los daños producidos por grulla común, ya que el fangueado temprano de estas parcelas, impide dificultar el aprovechamiento por parte de la especie de los restos de la cosecha.*

*b. Elemento Clave: Grulla común (Grus grus)*

*Serán de aplicación las medidas para grulla establecidas en la ZEPA “Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta”. Estas medidas son las siguientes:*

*i.(R) Será incompatible el acceso y la realización de cualquier actividad (excepto labores tradicionales de mantenimiento de las fincas existentes) en el entorno de los dormideros de grullas que pueda suponer un impacto negativo. Esta limitación se aplicará en dichos lugares desde 1 hora antes del atardecer hasta 1 hora después del amanecer, entre el 1 de noviembre al 28 de febrero.*





ii. (D) *Las superficies agrícolas de arrozal de esta ZEPA serán consideradas fundamentales para la conservación de las especies de aves acuáticas inventariadas en el mismo. En este sentido, se apoyará el mantenimiento de estas superficies y tipo de cultivo, se garantizará, en la medida de lo posible, los aportes hídricos requeridos por el mismo, y minimizarán las posibles reducciones de estos aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo).*

Estos apartados establecen que “se apoyará el mantenimiento de estas superficies”, hecho que no debe afectar a la superficie de la que estamos solicitando el cambio de cultivo en la zona no oficial de riego, debido a que hace más de 15 años que en esta superficie no se ha cultivado arroz.

Por otro lado, en la zona oficial de riego, en la que se lleva cultivando de forma económicamente deficitaria arroz durante los últimos 6 años, incluso con reducción de disponibilidad de agua que limitan las hectáreas que se pueden cultivar, indicándose en lo anteriormente expuesto “*se minimizarán las posibles reducciones de aportes que pudieran establecerse durante aquellos periodos en los que se establezcan restricciones (por sequía, por ejemplo)*” estos hechos no se han producido en los años que se ha tenido restricciones de agua (2022 y 2023) y se comprobó que no ha habido un tratamiento diferencial para el mantenimiento de este cultivo desde el punto de vista de dotaciones de agua.

Una vez visto el proceder de la administración, la cual ha velado por que las dotaciones de agua fueran las concretas de cada zona, no existiendo un tratamiento diferencial de los cultivos de arroz, se ha incumplido este punto, el cual no debe tener efecto, ya que no se lleva a cabo el mismo en la actualidad. Por lo cual, las posibles limitaciones de cultivo basada en este punto de ZI “Zona de interés” las cuales no se ejecutan, no pueden ser limitantes para la evolución de los cultivos de la zona.

Las limitaciones de agua de la zona (con el cambio climático) cada vez serán más recurrentes, por lo que la reducción del consumo de agua en la misma en la zona, será positiva para el desarrollo de los cultivos anuales, favoreciendo indirectamente el cultivo de arroz de otros agricultores, e incluso pudiendo realmente cumplir los objetivos de la Zona de Interés, favoreciendo el cultivo de arroz en la zona, al ahorrar mucha agua de una sola finca.

Además de todo esto, los **beneficios medioambientales** del olivar superintensivo presenta menores impactos ambientales vs el cultivo de arroz:

- **Menor demanda de agua:** Como se indicó anteriormente, la demanda hídrica es sustancialmente inferior.
- **Reducción del uso de fertilizantes y pesticidas:** Se espera una disminución significativa en el uso de estos productos mediante el empleo de técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades y la selección de variedades resistentes.





- **Mayor biodiversidad:** Un olivar bien gestionado puede albergar una mayor biodiversidad que el monocultivo de arroz, favoreciendo la fauna auxiliar y la flora asociada.
- **Secuestratorio de carbono:** Los árboles contribuyen a la fijación de carbono, mitigando el cambio climático.
- **Prevención de la erosión:** El sistema radicular del olivo ayuda a prevenir la erosión del suelo.

## 19.5 Conclusiones del estudio

La modificación producirá un enorme **aumento de la productividad** en la finca ubicada en el paraje de “Valdepalacios” (Logrosán, Cáceres) e incluso supondrá un aumento del valor ecológico del terreno. Como se evidencia en el desarrollo del presente estudio, para cada acción negativa existe una acción positiva que permite paliar en su mayoría los efectos que pueda producir la modificación realizada, a todos los niveles y factores del medio, dejando superficies sin modificar lo más mínimo (márgenes de desagües y cauces con una distancia mínima de 15 metros y 8 metros a linderos) y conservando en todo momento la cubierta vegetal entre las calles del marco de plantación.

El cultivo de arroz en regadío, históricamente implantado en la finca, presenta actualmente limitaciones significativas en términos económicos y ambientales. Por su naturaleza, el arroz requiere la inundación de campos durante largos periodos, lo que conlleva un uso intensivo de agua y genera emisiones de metano, un potente gas de efecto invernadero. En contraste, el olivar superintensivo es una modalidad moderna y tecnificada que se adapta mejor a las condiciones de escasez hídrica y al creciente interés por prácticas agrícolas sostenibles.

**La optimización del agua** (recurso principal en la zona) sirve para que haya más cantidad disponible en época de escasez en esta zona de riego del Canal de las Dehesas, debido a que la dotación actual está próxima al máximo del Plan Hidrológico Nacional (6.000 m<sup>3</sup>/ha) y se pretende reducir casi a la mitad, y dado que la superficie de este proyecto es amplia, suponen muchos recursos que se optimizan.

Por otro lado la concesión aprobada para esta superficie (19/15) con impacto ambiental aprobado IA17/273, avala la disponibilidad del recurso en la zona.

Uso eficiente del recurso hídrico.

**Irrigación de precisión:** El sistema de cultivo superintensivo se sustenta en el uso de riego por goteo y tecnologías de control (sensores de humedad, sistemas de gestión digital) que permiten suministrar el agua de forma precisa y en la cantidad justa. Esto contrasta con la técnica del arroz, en la que se recurre a la inundación continua del campo, generando pérdidas importantes por evaporación y percolación.



Optimización en la planificación del recurso: La implementación de un olivar superintensivo permite planificar y gestionar de forma más eficaz el recurso hídrico, asegurando que se destine a usos agrícolas de mayor rentabilidad y menor impacto ambiental, lo que es crucial en un contexto de cambio climático y creciente presión sobre el agua.

### **Sustracción de Carbono y Beneficios Ambientales**

#### **Reducción de emisiones y captura de carbono**

Eliminación de emisiones de metano: Los campos de arroz, al mantenerse inundados, generan condiciones anaeróbicas que favorecen la producción y emisión de metano. Al sustituir este cultivo por un olivar, se elimina este factor, contribuyendo significativamente a la reducción de gases de efecto invernadero.

Secuestro de carbono en el sistema agroforestal: Los olivos, como árboles de larga vida, capturan y almacenan carbono en su biomasa y en el suelo. Con una plantación densa y bien gestionada, se incrementa la capacidad de retención de carbono, lo que aporta un beneficio directo a la lucha contra el cambio climático.

Mejora en la estructura del suelo: La conversión a un sistema olivarero favorece la incorporación de materia orgánica y la mejora de la estructura del suelo, lo que además de incrementar la fertilidad, potencia el secuestro de carbono en el sustrato agrícola.

Mitigación del cambio climático: Al eliminar la generación de metano y potenciar la captación de carbono mediante la plantación de olivos, se contribuye a una disminución de la huella de carbono, mejorando el perfil ambiental de la finca.

Por último y más importante, aun resguardando y potenciando los valores ambientales de la zona, se entiende que la limitación ambiental de la ZI (Arrozales de importancia para las aves acuáticas. Áreas de arrozal situadas al sur del espacio con presencia de grulla común), en la que se encuentra zonificada esta superficie, no limita el cambio de cultivo en esta superficie, puesto que aquí no se está fomentando el establecimiento del cultivo de arroz porque:

- 1.- No ha habido en los dos últimos años de restricciones de agua (22 y 23) un tratamiento diferencial para el mantenimiento de este cultivo en la zona.
- 2.- Requerimientos de consumo de agua del cultivo de arroz en la zona son muy superiores a los máximos del PHN, incluso la marca Confederación hidrográfica del Guadiana marca unos consumos superiores a 10.000 m<sup>3</sup>/ha
- 3.- Se ha demostrado en esta estudio que la rentabilidad del cultivo propuesto es muy superior a la actual del arroz, que llega a ser incluso negativa.
- 4.- El cultivo de olivar también es un medio para el desarrollo de las especies incluidas en la Zona Zepa, estableciendo limitaciones en el proceso productivo para favorecer el desarrollo de las mismas.



5.- En la zona se están desarrollando varios proyectos de olivar superintensivo con plantaciones incluso en 2024 (Pol 19 parcela 1 de este mismo Término Municipal)

6.- Se establece una zona de reserva (4,67 ha) de la superficie a transformar, para el resguardo del entorno del río y el desarrollo de las especies de la zona, además de otra superficie junto a las construcciones. En la finca se crearán zonas en linderos, caminos y junto a los cauces donde no se desarrollará el cultivo, con lo que la finca de 327,42 ha, contendrá diferentes zonas para la fauna, ya que solo se destinará a cultivo 283,46 ha (86,57 % de la finca total.)

7.- No ha existido cultivo de arroz en los últimos 15 años ni existirá con la rentabilidad del cultivo en la zona no oficial de riego

Desde un punto de vista técnico y ambiental es posible justificar que, con una gestión adecuada, el cultivo de olivar superintensivo puede contribuir a la conservación de la biodiversidad y, de forma indirecta, no afectar negativamente a las grullas, incluso en una zona Zepa donde tradicionalmente se fomenta el cultivo de arroz para proporcionar alimento a estas aves.

### **Conservación y Fomento de la Biodiversidad en Sistemas Olivareros. Manejo integral y mosaico de hábitats:**

Aunque el cultivo de arroz genera extensas áreas inundadas que sirven de fuente de alimento directa para las grullas, los sistemas olivareros modernos, cuando se gestionan de forma sostenible, pueden integrarse en un mosaico paisajístico que favorezca la biodiversidad. La implantación de zonas de conservación, franjas ribereñas y áreas no cultivadas dentro o adyacentes al olivar puede generar hábitats complementarios. Estas áreas pueden servir de refugio y zona de forrajeo para diversas especies de aves y otros organismos, mitigando la pérdida de hábitat tradicional. Entre estas áreas están la zona de reserva y márgenes de cultivos amplios que indica este proyecto

#### **Beneficios ecológicos del olivar:**

**Captura de carbono y mejora del suelo:** Los olivos, al ser árboles de larga vida, contribuyen a la retención de carbono en su biomasa y en el sustrato, favoreciendo la salud del suelo.

**Biodiversidad asociada:** Diversos estudios en ecosistemas mediterráneos han demostrado que los olivares, especialmente cuando se conservan o se reintroducen elementos naturales (como cobertura vegetal interfila o setos), pueden ser hábitats de invertebrados, aves y pequeños mamíferos.

**Agua y microclima:** La reducción en el uso de agua, al eliminar el riego continuo característico del arroz, favorece la conservación de los recursos hídricos en el entorno.



Esto puede permitir, a través de una adecuada planificación, la conservación o creación de humedales o cuerpos de agua naturales en áreas estratégicas, manteniendo parte de la funcionalidad ecológica necesaria para las grullas.

### **Estrategias para Compatibilizar el Olivar con la Preservación de las Grullas. Medidas compensatorias y de manejo:**

**Zonas de conservación o reserva:** Se puede haber establecido, dentro del diseño del proyecto, áreas destinadas exclusivamente a la conservación que aseguren la disponibilidad de alimento para las grullas, tal como se promueve en las zonas Zepa.

**Integración de corredores ecológicos:** La creación de franjas de vegetación natural alrededor de la finca pueden conectar hábitats y facilitar el movimiento y la alimentación de la fauna, incluyendo a las grullas.

**Gestión diferenciada del agua:** Aunque el olivar requiere menor riego, se puede implementar un sistema de gestión del agua que, sin afectar la eficiencia hídrica del cultivo, permita el mantenimiento de reservas o zonas húmedas en puntos críticos del paisaje en otras zonas que beneficien a las grullas

#### **Comparativa entre cultivos:**

**Rentabilidad y sostenibilidad:** El arroz, además de ser actualmente menos rentable, requiere de un régimen hídrico que, en exceso, genera emisiones de metano. En cambio, el olivar superintensivo permite un uso más racional del agua y contribuye a la mitigación del cambio climático, lo que representa un beneficio ambiental a mediano y largo plazo.

**Conservación de la fauna:** Aunque el arroz ha sido promovido por su aporte directo a la alimentación de las grullas, un sistema olivarero bien gestionado que incluya medidas de conservación puede crear un equilibrio ecológico. Esto permitiría, por un lado, mantener hábitats clave para las grullas mediante zonas húmedas y, por otro, fomentar la diversidad biológica en el resto del paisaje.

#### **Adaptación a normativas y objetivos ambientales:**

Aun identificando en la normativa la limitación de la Zona Zepa en cuanto al fomento exclusivo de arrozales, el proyecto incorpora un plan integral de manejo ambiental que demuestra, mediante la implantación de medidas compensatorias y el diseño, se cumplen o incluso superan los objetivos de conservación de la fauna. Esto permite argumentar que el olivar, lejos de perjudicar a las grullas, puede integrarse en un esquema de conservación adaptado a las condiciones locales.



## **Conclusión**

En síntesis, es viable argumentar que el cultivo del olivar superintensivo puede fomentar la biodiversidad y, mediante una planificación integral y medidas compensatorias, no afectar negativamente a las grullas en la zona Zepa. La clave reside en que en el proyecto se combine la alta eficiencia del olivar en el uso del agua y la mitigación del cambio climático con la conservación de hábitats críticos para la fauna, ofreciendo así una alternativa sostenible y compatible con las normativas ambientales vigentes.

Con todos estos datos, puedo concluir que se considera compatible el desarrollo de la actividad proyectada y la protección del medio ambiente.

## **Declaración responsable de actividades con riesgo de incendio forestal en peligro alto**

De acuerdo a lo establecido por el Servicio de Prevención y Extinción de Incendios Forestales de Extremadura, se presentará con la debida antelación el “Modelo de responsabilidad de actividades en riesgo de incendio forestal de peligro alto” para todas las actividades que así lo requieran.

## **Informe de las dificultades informativas o técnicas encontradas para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental**

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental no se han presentado ni dificultades informativas ni técnicas



*Estudio Ambiental finca Valdepalacios*

## **20.- Autor del Proyecto de Impacto Ambiental**

Todocampo 365 SL

Jaime Villalobos Jiménez

NIF: 9.199.978-R

Titulación: Ingeniero Agrónomo

Col. 757 del Ilustre Colegio de Ingenieros Agrónomos de Extremadura

Mérida, febrero de 2025







## **PLANOS**