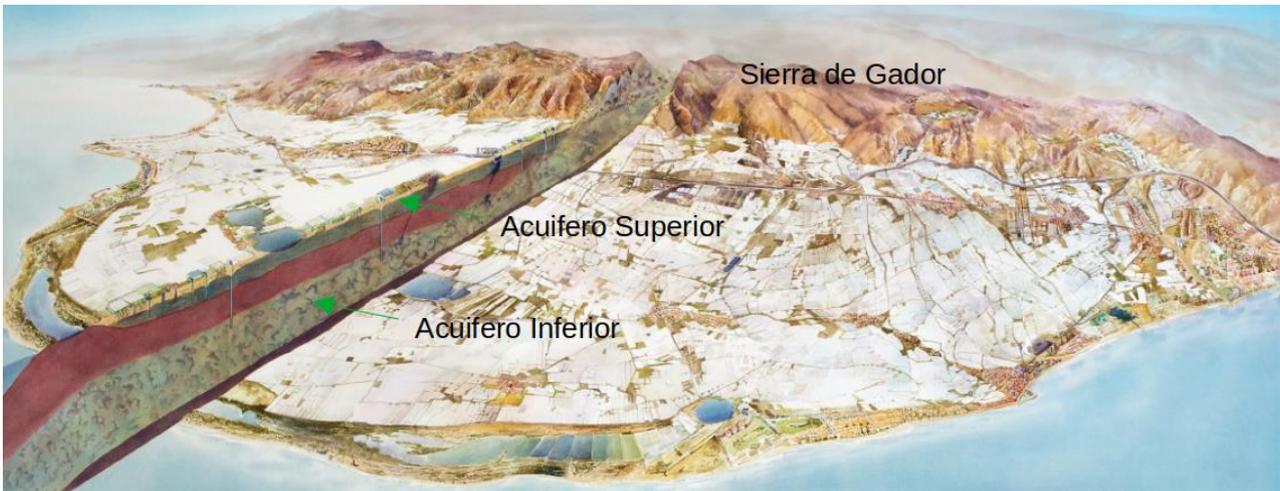


# ANEJO Nº24

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN .....	8
1.1.	Antecedentes .....	8
1.2.	Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental .....	12
1.2.1.	Ley de evaluación ambiental autonómica .....	12
1.2.2.	Ley de evaluación ambiental estatal .....	14
2.-	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	16
2.1.	Ubicación .....	16
2.2.	Diagnóstico de la situación actual .....	16
2.2.1.	Procedencia del agua de riego .....	18
2.2.2.	Evolución de los sondeos .....	20
2.2.3.	Distribución (red hidráulica general) .....	23
2.2.4.	Superficie agrícola .....	24
2.2.5.	Geología de la superficie agrícola .....	25
2.2.6.	Erosión .....	25
2.2.7.	Extracciones de agua para uso agrícola .....	26
2.2.8.	Calidad del agua de riego .....	27
2.2.9.	Perdidas en las redes de suministro .....	27
2.2.10.	Energía .....	28
2.2.11.	Consumo energético, eléctrico, en la agricultura .....	30
2.2.12.	Uso de la energía en el regadío .....	31
2.3.	Objeto del proyecto .....	32
3.-	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES .....	34
3.1.	Definición y características del proyecto: descripción de las obras .....	34
3.1.1.	Conexión con la tubería de agua desalada .....	34
3.1.2.	Balsa de regulación norte .....	34
3.1.3.	Red de distribución primaria .....	35
3.1.4.	Tomas para distintas comunidades .....	35
3.1.5.	Balsa sur .....	36
3.1.6.	Red secundaria, hidrantes .....	36
3.1.7.	Estructuras .....	37
3.1.8.	Automatismo y control .....	37
3.1.9.	Centrales fotovoltaicas y turbina hidroeléctrica .....	39
3.1.10.	líneas eléctricas .....	40
3.2.	Residuos y otros elementos derivados de la actuación .....	40
3.2.1.	Identificación de los residuos generados .....	40
3.2.2.	Cuantificación de los residuos generados .....	42

3.2.3.	Resumen de la estimación de los residuos generados .....	46
3.2.4.	Reutilización de RCD's .....	47
3.2.5.	Valorización y eliminación de RCD's .....	48
3.2.6.	Medidas para la separación de RCD's en la obra.....	50
4.-	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO .....	53
4.1.	Consideraciones iniciales .....	53
4.2.	Descripción de alternativas .....	53
4.2.1.	Material de la red de transporte.....	53
4.2.2.	Sistema de ejecución de la balsa .....	55
4.2.3.	Sistema de ejecución de telecontrol .....	56
4.2.4.	Instalación fotovoltaica .....	57
4.2.5.	Instalación de generación hidráulica .....	58
4.3.	Examen multicriterio de las alternativas .....	58
4.3.1.	Instalación de la tubería .....	59
4.3.2.	Instalación de la balsa .....	59
4.3.3.	Instalación de telecontrol .....	59
4.3.4.	Instalación de fotovoltaica .....	59
4.3.5.	Sistema hidroeléctrico.....	59
4.4.	Justificación de la solución adoptada .....	60
5.-	INVENTARIO AMBIENTAL .....	61
5.1.	Marco geográfico .....	61
5.2.	Clima .....	62
5.2.1.	Caracterización climatológica.....	62
5.2.2.	Temperatura .....	64
5.2.3.	Precipitación y evapotranspiración .....	66
5.2.4.	Viento .....	69
5.2.5.	Clasificación agroclimática de la zona.....	69
5.2.6.	Índices fitoclimáticos .....	71
5.2.7.	Clasificación bioclimática .....	73
5.1.	Calidad atmosférica.....	76
5.1.1.	Contaminantes .....	76
5.1.2.	Ruido.....	80
5.1.3.	Contaminación lumínica .....	81
5.2.	Geología y geomorfología.....	82
5.2.1.	Tectónica.....	82
5.2.2.	Neotectonica .....	83
5.2.3.	Geología y Geomorfología .....	85
5.3.	Suelo.....	87
5.4.	Hidrología. Masas de agua .....	88

5.4.1.	Hidrología superficial .....	88
5.4.2.	Hidrogeología .....	89
5.5.	Flora y vegetación .....	92
5.5.1.	Vegetación potencial.....	93
5.5.2.	Catálogo florístico y arboleda singular .....	97
5.5.3.	Vegetación en la zona de estudio.....	98
5.5.4.	Hábitats de interés comunitario.....	99
5.6.	Fauna.....	105
5.6.1.	Unidades faunísticas .....	105
5.6.2.	Fauna en la zona de estudio .....	110
5.7.	Paisaje .....	111
5.8.	Espacios naturales de la Red Natura 2000 .....	112
5.9.	Otros espacios Naturales protegidos .....	117
5.10.	Patrimonio cultural y arqueológico .....	118
5.10.1.	Yacimientos arqueológicos.....	118
5.10.2.	Vías pecuarias.....	120
5.11.	Medio socioeconómico .....	122
5.11.1.	Procesos históricos .....	122
5.11.2.	Características socioeconómicas .....	123
5.11.3.	Población .....	123
5.11.4.	Sector primario – Agricultura.....	124
5.11.5.	Sector Secundario. Industria auxiliar a la agricultura .....	125
5.11.6.	Sector Terciario. Innovación agrícola.....	126
5.11.7.	Infraestructuras .....	126
5.11.8.	Patrimonio Inmaterial .....	126
5.11.1.	Ordenación del territorio y Planeamiento urbanístico .....	128
5.12.	Cambio Climático .....	128
6.-	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	137
6.1.	Definiciones según el marco legal vigente .....	137
6.2.	Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto .....	138
6.2.1.	Actuaciones derivadas del proyecto.....	138
6.2.2.	Tránsito de vehículos .....	138
6.2.3.	Expropiaciones y ocupación de terrenos. Implantación del proyecto. ....	139
6.2.4.	Demoliciones .....	140
6.2.5.	Movimiento de tierras, excavaciones.....	140
6.2.6.	Instalaciones auxiliares .....	140
6.2.7.	Abastecimiento de agua, telecontrol .....	140
6.2.8.	Línea eléctrica.....	141
6.2.9.	Gestión de Residuos.....	141

6.2.10.	Mantenimiento de las instalaciones .....	141
6.3.	Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales .....	142
6.3.1.	Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica .....	142
6.3.2.	Valoración de la incidencia sobre las masas de agua .....	143
6.3.3.	Valoración de la incidencia sobre el suelo .....	147
6.3.4.	Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación .....	151
6.3.5.	Valoración de la incidencia sobre la fauna .....	153
6.3.6.	Valoración de la incidencia sobre el paisaje .....	155
6.3.7.	Valoración de la incidencia sobre los espacios Red natura 2000 .....	156
6.3.8.	Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos .....	158
6.3.9.	Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico .....	158
6.3.10.	Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico .....	160
6.3.11.	Valoración de la incidencia sobre el cambio climático .....	161
6.4.	Valoración global de los efectos .....	163
7.-	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES .....	164
7.1.	Consideraciones Previas.....	164
7.1.1.	Definición de riesgo.....	166
7.1.2.	Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima.....	167
7.1.3.	Desastres ocasionados por accidentes graves.....	167
7.1.4.	Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos.....	167
7.1.5.	Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad. ....	167
7.2.	Riesgos de catástrofes. Peligros relacionados con el clima. ....	168
7.2.1.	Riesgos por variaciones extremas de temperatura .....	171
7.2.2.	Riesgo por precipitaciones extremas.....	176
7.2.3.	Riesgos por inundación de origen fluvial.....	180
7.2.4.	Riesgo de fenómenos sísmicos .....	183
7.2.5.	Riesgo de Incendios Forestales.....	186
7.3.	Riesgo de Accidentes Graves. ....	188
7.3.1.	Rotura de la balsa.....	188
7.3.2.	Incendios .....	193
7.3.3.	Riesgo de Vertidos Químicos. ....	194
7.4.	Vulnerabilidad del proyecto. ....	195
7.4.1.	Vulnerabilidad frente a riesgos de Catástrofes.....	195
7.4.2.	Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves.....	196
7.4.3.	Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados .....	197
8.-	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	198
8.1.	Buenas Prácticas en Obra .....	198
8.2.	Divulgación y Formación En Buenas Prácticas Agrícolas .....	200

8.3.	Medidas para el control sobre la calidad atmosférica.....	203
8.3.1.	En la fase de Ejecución .....	203
8.3.2.	En la fase de explotación .....	205
8.4.	Medidas para el control de los efectos sobre la masa de aguas .....	206
8.4.1.	En la fase de construcción.....	206
8.4.2.	En la fase de explotación .....	207
8.5.	Medidas para el control de los efectos sobre el suelo.....	212
8.5.1.	En la fase de construcción.....	212
8.5.1.	En la fase de explotación .....	214
8.6.	Medida para el control de los efectos sobre la vegetación, flora y los Hábitat de Interés Comunitario .....	217
8.6.1.	En la fase de construcción.....	217
8.6.1.	En la fase de explotación .....	219
8.7.	Medida para el control de los efectos sobre la fauna.....	222
8.7.1.	En la fase de construcción.....	222
8.7.1.	En la fase de explotación .....	223
8.8.	Medida para el control de los efectos sobre el Paisaje .....	231
8.8.1.	En la fase de construcción.....	232
8.8.1.	En la fase de explotación .....	232
8.9.	Medidas para el control sobre los efectos a la Red Natura 2000.....	232
8.9.1.	En la fase de construcción.....	232
8.9.1.	En la fase de explotación .....	233
8.10.	Medidas para el control sobre los efectos a otros espacios protegidos.....	233
8.11.	Medidas para el control de los efectos sobre el Patrimonio Arqueológico.....	233
8.11.1.	En la fase de construcción .....	233
8.12.	Medidas para el control sobre los efectos sobre factores socioeconómicos .....	234
8.12.1.	En la fase de construcción .....	234
8.1.	Medidas para el control de residuos .....	235
8.1.1.	En la fase de construcción.....	235
8.2.	Medidas para el control de los efectos sobre el cambio Climático.....	237
9.-	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	238
9.1.	Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental .....	238
9.1.1.	Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR.....	238
9.2.	Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental .....	239
9.3.	Seguimiento y control .....	240
9.4.	Informes .....	241
9.5.	Actividades específicas de seguimiento ambiental .....	243
9.5.1.	Vigilancia del marcaje del área afectada por la obra y de las zonas a preservar (jalonamiento).....	243
9.5.2.	Gestión de accesos a la obra y conservación de caminos existentes: caminos vecinales y vías pecuarias	245
9.5.3.	Control de la ubicación y uso de las instalaciones, almacenes y parque de maquinaria .....	246

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)**



9.5.4	Control de la maquinaria de la obra .....	248
9.5.5	Control de la contaminación atmosférica.....	249
9.5.6	Gestión integrada de tierras y materiales de obra .....	250
9.5.7	Vigilancia de vertidos y control de residuos .....	251
9.5.8	Control de la calidad y retornos de riego .....	253
9.5.9	Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo .....	253
9.5.10	Vigilancia de las operaciones de retirada, acopio y extendido de la tierra vegetal .....	254
9.5.11	Vigilancia de la afeción sobre la vegetación.....	255
9.5.12	Gestión de los trabajos de restauración de la vegetación.....	257
9.5.13	Control de las medidas para la protección de la fauna.....	259
9.5.14	Control de la adecuación morfológica y paisajística .....	264
9.5.15	Seguimiento del cumplimiento de la formación .....	265
1.1.1	Control del patrimonio cultural. Vigilancia arqueológica.....	275
9.6.	Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.....	276
10.-	CONCLUSIONES .....	278
11.-	EQUIPO REDACTOR .....	279

## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

La Junta central de usuarios del Poniente almeriense (JCUAPA), es adjudicataria de 7,5 Hm<sup>3</sup> procedentes de la desaladora del campo de Dalías en virtud de lo establecido en la ley 11/2005, de 22 de junio, modificada por la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, al objeto de reducir las extracciones del acuífero, tal y como establece el apartado de 1.1.a) por el que se incluye la construcción de la “Desaladora del Campo de Dalías” y por tanto, el aprovechamiento de las aguas desaladas para conseguir el fin antes expuesto.

La desaladora del Campo de Dalías, tiene una producción de 30 hm<sup>3</sup>/año de agua desalada, de los que se han adjudicado a la Junta Central de Usuarios del Poniente Almeriense un total de 7,5 hm<sup>3</sup>/año. Con el objetivo de reducir las extracciones del acuífero; un objetivo establecido por la confederación Hidrográfica del Sur, tras la declaración definitiva de la sobreexplotación del acuífero del Poniente en septiembre de 1995. Tras esta declaración, se elaboró un Plan de Ordenación del Campo de Dalías con el objetivo de corregir la sobre explotación del acuífero. En dicho Plan se contempla la reducción de las extracciones del acuífero en unos 50 hm<sup>3</sup>/año, y su sustitución con recursos regulados en el embalse de Benínar, reutilización de aguas residuales y desalación de agua de mar.

La Comunidad de Regantes Tierras de Almería, es miembro de la Junta Central de Usuarios y, por tanto, adquiere los compromisos de utilizar parte (la parte proporcional que le corresponde por superficie) de esos 7,5 hm<sup>3</sup> de agua desalada procedente de la desaladora del Campo de Dalías con el objeto de contribuir al mantenimiento y recuperación del acuífero. Para conseguir esto y estudiadas sus condiciones actuales, la Comunidad de Regantes y los técnicos asesores, han encontrado que para conseguir esto, se hace precisa la construcción de 2 balsas reguladoras y una nueva red de suministro del agua desalada, para poder ser mezclada con el agua salobre de ciertos pozos existentes en la comunidad.

De otro lado, la ley 9-2010 de aguas de Andalucía, establecen una serie de obras e infraestructuras que se enmarcan dentro de las incluidas como “infraestructuras básicas” en el art. 29 de la ley andaluza, relativas a “obras de interés de la comunidad autónoma de Andalucía”; estableciendo en su artículo 29, punto 1 que este artículo “Tienen la consideración de obras de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía:” , estableciendo en su apartado e) “En general, las infraestructuras hidráulicas que sean necesarias para dar cumplimiento a la planificación hidrológica y que se prevean en los programas de medidas, los planes y programas hidrológicos específicos, aprobados por el Consejo de Gobierno.”. Y el PH (plan hidrológico) aprobado para las CMA (comarcas mediterráneas andaluzas) escenario 2021/2027, establece en el punto d) del anexo IV, la mejora de las infraestructuras hidráulicas de los riegos de la zona del Poniente y de Adra (el texto literalmente dice “poniente de Adra”, aunque el hecho físico es que no existen riegos significativos al poniente de esta localidad, por lo que el legislador se debe referir a la comarca del Poniente y de Adra). Incluyéndose por ambas razones las obras hidráulicas diseñadas en este proyecto, dentro de ambos marcos jurídicos.

Es, por tanto, que aprovechando las citadas infraestructuras legislativas y en base a los objetivos recogidos en la decisión de ejecución del consejo europeo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España,; y dado que en el apartado C, se incluye la “Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero” y que para conseguir el objeto de mejorar la sostenibilidad, la competitividad y la resiliencia de los sectores agroalimentario y pesquero desde el punto de vista económico, medioambiental y social, se establecen, entre otros, los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del regadío.
- Impulsar la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería.

- Adoptar una estrategia para fomentar la digitalización del sector agroalimentario y del medio rural en su conjunto.

Con el objetivo de alcanzar las inversiones y reformas de este componente; entre las reformas que se establecen en el Plan de resiliencia se incluyen:

- El marco legislativo sobre la nutrición sostenible en los suelos agrícolas. Normativa sobre contaminación de origen agrario. Reforma 3 (C3.R3).
- El impulso a la gobernanza y a la sostenibilidad de las inversiones en los regadíos españoles. Reforma 4 (C3.R4).
- El plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos. Inversión 1 (C3.I1).

Y que, en relación con el último objetivo del plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad, se incluyen las siguientes actuaciones:

Actuaciones de modernización, y como mínimo: i) actuaciones en zonas que sustituyan aguas superficiales y/o subterráneas por aguas no convencionales [como son las aguas regeneradas, de acuerdo con el Reglamento (UE) 2020/741, y las aguas desalinizadas, de acuerdo con la Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» (DO C 58 de 18.2.2021, p. 1)], con motivo de la modernización; y ii) actuaciones que generen mayor ahorro de agua o consigan una mayor disminución de la demanda de agua o un mayor ahorro energético;

Actuaciones de modernización de regadíos con impacto energético, entre otras: i) actuaciones que no necesiten energía eléctrica para su funcionamiento serán preferidas sobre las que la necesiten o haya que instalar energías renovables; y ii) actuaciones de modernización que faciliten el autoabastecimiento eléctrico contemplando el uso de energías renovables; y

Actuaciones con inclusión de nuevas tecnologías, entre otras: i) actuaciones que permitan mayores grados de implementación de nuevas tecnologías e innovación para conseguir un riego más eficiente; y ii) actuaciones que propongan un mayor grado de intensidad en la modernización.

Estableciendo que la ejecución de la medida correrá a cargo de la Empresa Pública SEIASA (Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias). Por lo que se redacta un Convenio entre el MAPA y SEIASA para definir claramente las condiciones en las que se llevarán a cabo las inversiones de modernización de regadíos, los criterios de selección de proyectos, los procedimientos de ejecución del plan y la lista de actuaciones a realizar.

De otro lado, por Resolución de 21 de julio de 2022 de la dirección general de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, firma el convenio con la sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos”, incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía española. Fase III. La lista de acciones incluidas en el convenio antes señalado y reflejadas en el Plan de Resiliencia para España, son:

La sustitución del uso de aguas subterráneas o superficiales por usos no convencionales de los recursos hídricos [aguas regeneradas o aguas desalinizadas, de acuerdo con la Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» (DO C 58 de 18.2.2021, p. 1)];

- La implantación de sistemas de regulación del agua (balsas) que permitan el riego por gravedad.
- La sustitución de acequias a cielo abierto por tuberías enterradas.
- La construcción de estaciones de filtrado y bombeo.

- La instalación de contadores y sistemas de telecontrol.

Esta lista de actuaciones se desarrolla en el Doc. 10150/21 ADD 1 REV 2 “ANEXO REVISADO de la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España, en la que se incluye: el componente 3 «Transformación ambiental y digital del sistema agro alimentario y pesquero».

Dentro de este componente se engloba la inversión C3.I1. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos, con una dotación de 563.000.000 euros a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles. De esta forma, con estas inversiones se pondrán a disposición del regante sistemas de riego más eficientes para poder cumplir así con los objetivos de este plan.

La Comunidad de regantes “Tierras de Almería” y otras, integradas en la Junta central de usuarios del poniente de Almería; al objeto de cumplir con los objetivos de la antes confederación Hidrográfica del Sur, hoy organismo de cuenca, en relación con la recuperación del acuífero del Campo de Dalías, y aprovechando el plan de recuperación y resiliencia de España, y dentro de él, el apartado C, que incluye la “Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero” proyectan:

- La dotación a sus agricultores de aguas desaladas, mediante la conexión de su red de riegos a la de suministro de agua desalada de ACUAMED; al objeto de reducir las extracciones del acuífero.
- La implantación de sistemas de regulación del agua “Balsa Norte” que permita el aprovechamiento del agua desalada que tiene un régimen continuo, a una demanda puntual; con una mezcla inicial entre el agua desalada y el agua del acuífero inferior.
- La Implantación de una tubería “Conducción Primaria” que permita el transporte de las aguas “Mezcla 1”, sin bombeo; hasta la zona de regadíos de las comunidades adscritas al proyecto,
- La regulación del suministro a la red, mediante la construcción de una “Balsa Sur”, que permita la mezcla del agua Mezcla 1, con el agua procedente del acuífero superior, conformando el agua de riego “Mezcla 2”
- La construcción de una red de suministro del agua de riego, mezcla 2, mediante una “Conducción secundaria”, que va desde la Balsa Sur, hasta los puntos de descarga a los agricultores, Hidrantes.
- La instalación de automatismos y estaciones de control, en los sistemas antes diseñados de forma que se permita la mayor eficiencia del sistema, regulando el mismo; la reducción de averías y roturas, mediante el control en tiempo real de la red; y el control del uso de los usuarios del agua empleada en sus cultivos, entre otras.

Y aprovechando la instalación de estos sistemas hidráulicos, se procederá a convertir la instalación de mejora de regadíos, en una central de producción de energía para el auto-consumo, incluyendo:

- Una mini-central hidroeléctrica que permita el aprovechamiento de la energía piezométrica del agua desalada, previa a su descarga a Balsa Norte.
- La instalación de un campo fotovoltaico, aprovechando los descuadros de la finca en la que se implanta la Balsa Norte y la lámina de agua de esta balsa.
- Línea evacuación producción energía, para autoconsumo.

- Así mismo y en la línea de la mejora de la biodiversidad, en el ámbito agrario, el proyecto incluye:
- Instalación de bebederos para fauna salvaje; junto a las balsas de riego y los pozos de suministro.
- Instalación de nidos para aves insectívoras (tanto en las inmediaciones de las balsas, como en las edificaciones de los pozos.
- Instalación de balsa flotante en la balsa Sur, para asentamiento de aves acuáticas.
- Instalación de protección para murciélagos.
- Vegetación de las zonas perimetrales de las balsas, taludes exteriores, y zonas no aprovechables, con especies autóctonas y/o vulnerables.

De forma que, en este marco, además, se puedan conseguir las mejoras que permitan los objetivos ya enumerados y establecidos por la ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificada por la Ley 11/2005. En ambos textos se establecen como obras prioritarias de interés general la construcción de una desaladora en la comarca del poniente de Almería, al objeto de hacer sostenible la extracción de aguas del acuífero.

Dicha desaladora ya ha sido construida; y las obras del proyecto “MODERNIZACIÓN JCUAPA-SECTOR TIERRAS DE ALMERÍA. USO DE RECURSOS ALTERNATIVOS, MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y APLICACIÓN DE TIC” se enmarcan dentro de las obras complementarias, al objeto de poder hacer efectivos los objetivos que con la entrada en uso de la desaladora se pretendían. Es, pues, que se encuadran como actuaciones contempladas en el Anexo IV punto 1.1 “actuaciones en el Campo de Dalías”; Se trata pues, de un proyecto que cuenta con declaración de interés general, pues que sirve a los objetivos que las obras establecidas en el anexo II de la mencionada ley 10/2001 y que tienen por objetivo del Ordenamiento la protección de los recursos subterráneos, ordenación y control de los aprovechamientos hídricos en particular de las masas de aguas subterráneas 060.013.

Y al objeto de que las obras no afecten negativamente al entorno, o las medidas correctoras minimicen dicho impacto, se ha estudiado el proyecto en relación con los factores ambientales relevantes del entorno, dentro del ámbito de actuación, se localiza en el Campo de Dalías; puesto que, aunque la totalidad de las obras discurren por el término municipal de El Ejido, las obras (afectaran a la masa de agua 060,013) influyen en el entorno del “Campo de Dalías” o “Poniente Almeriense”.

Se trata este (El Campo de Dalías), de una llanura deltaica de gran riqueza agronómica, situada entre la Sierra de Gádor, al este, y la Sierra de la Contraviesa, al oeste. La vegetación de la zona de actuación, condicionada por la proliferación de cultivos intensivos bajo plástico y la incipiente actividad urbanística, está formada por matorral mixto mediterráneo compuesto por artales, lentiscales, tomillares, espartizales, retamales y genistas.

En la zona de estudio existen diversos hábitats incluidos en la Directiva 92/43/CEE, entre los que destacan los prioritarios: 6220 «Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea», 1510 «Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)» y 5220 «Matorrales arborescentes de Ziziphus». Respecto a la fauna cabe destacar que las especies presentes están directamente relacionadas con la profunda transformación que las actividades humanas han introducido en la zona de actuación. La Sierra de Gádor destaca por la presencia de avifauna, formada por rapaces diurnas como el Águila real y Águila azor-perdicera, así como diversas especies de aves esteparias. En la zona de actuación se encuentran los espacios incluidos en la Red Natura 2000: LIC «Sierras de Gádor y Énix», LIC «Arrecifes de Roquetas de Mar» y LIC «Artos de El Ejido». Asimismo, se localizan otros espacios protegidos como son el Monumento Natural

«Arrecife Barrera de Posidonia», el Paraje Sobresaliente PS-3 «Acantilados de Almería-Aguadulce» y el Complejo Serrano de Interés Ambiental CS-11 «Sierra de Gádor»

## 1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

### 1.2.1. Ley de evaluación ambiental autonómica

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la norma que desarrolla los instrumentos de prevención y control ambiental es la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía (Ley GICA), que incluye en su anexo I el listado de categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. Posteriormente este anexo fue modificado por el anexo III del Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, de medias normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.

Según las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental definidas el Anexo I de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), que fue sustituido por el Anexo III de la Ley 3/2014 y el Decreto Ley 5/2014, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas. En conclusión, podemos interpretar que **el presente proyecto se encuentra incluido en el grupo 9.5, categoría sometida a Autorización Ambiental Unificada (AAU)**. A continuación, se desglosa el encaje del proyecto en los posibles grupos con los que se relaciona:

#### Al respecto de la producción de energía eléctrica:

2.6	<p><i>Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:</i></p> <p><i>a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.</i></p> <p><i>b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), 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.</i></p>	AAU
2.6. BIS	<p><i>Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha</i></p>	AAU*
2.7	<p><i>Instalaciones de la categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas.</i></p>	CA

En el caso que nos ocupa el proyecto contempla la instalación de una planta fotovoltaica en la balsa norte, separada en dos partes: una parte sobre la lámina de agua, y otra hincada junto a la balsa:

FV flotante, compuesta por 8 strings de 26 módulos que alimentan 1 inversor de 105 kW. En total 208 módulos que suman una potencia instalada 114,4 kWp.

FV terrestre, compuesta por 39 strings de 26 módulos que alimentan 3 inversores de 185 kW y 11 strings de 19 módulos que alimentan 1 inversor de 105 kW. En total 1223 módulos que suman una potencia instalada 672,65 kWp.

Teniendo en cuenta la potencia total instalada, y que en ningún caso se destinará para su venta a la red, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en ninguna de las categorías anteriormente citadas.

**Al respecto de las conducciones:**

8.9	Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km.	AAU*
-----	---	------

El proyecto no contempla tuberías con un diámetro superior a los 800 mm, ni con una longitud superior a los 40 Km, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluida en la citada categoría.

**Al respecto de las balsas de riego:**

8.1	Presas, embalses y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla siempre que su capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, sea superior 200.000 metros cúbicos.	AAU
-----	---	-----

Las balsas que se contemplan en el proyecto tienen una capacidad de 56.777 m<sup>3</sup> y 115.309 m<sup>3</sup>, cubicación muy inferior a los 200.000 m<sup>3</sup> indicados en el Anexo III, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en la citada categoría.

**Al respecto de la superficie de riego:**

9.5	Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.	AAU
-----	---	-----

El proyecto puede considerarse un proyecto de mejora de regadío, al afectar a una superficie regada suficientemente dotada de agua (2.800,07 ha), sobre la que se consideran oportunas actuaciones que supongan mejoras tendentes al ahorro de agua, o mejoras socioeconómicas de las explotaciones beneficiadas.

**Al respecto de la línea eléctrica:**

2.15	Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 3.000 metros. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.	AAU
2.17	Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 1.000 metros no incluidas en el epígrafe 2.15. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 metros.	CA

El tramo aéreo de línea proyectada es de media tensión y con una longitud de 289 m; por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en ninguna de las categorías anteriormente citadas.

**Al respecto de los espacios naturales protegidos:**

13.7	Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), 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: a) Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal	AAU
------	--	-----

<p>superiores a 1 hectárea.</p> <p>b) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.</p> <p>c) Líneas eléctricas para el suministro de energía eléctrica cuya longitud sea superior a 1.000 metros o que supongan un pasillo de seguridad sobre zonas forestales superior a 5 metros de anchura.</p> <p>d) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces naturales y sus márgenes.</p> <p>e) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 10 km.</p>	
--	--

La balsa e instalaciones fotovoltaicas se ubican fuera del LIC Artos de El Ejido (ES6110014). Sin embargo, parte de las conducciones atraviesan el mencionado espacio RN2000, por lo que las actuaciones podrían quedar enmarcadas en este grupo.

No obstante, siendo el promotor de las obras la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) y el órgano sustantivo la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se trata de una actuación sometida al alcance de la administración central. Al respecto, la legislación autonómica recoge:

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

### 1.2.2. Ley de evaluación ambiental estatal

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

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

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) *Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

- 1.º *Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
- 2.º *Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
- 3.º *Incremento significativo de la generación de residuos.*
- 4.º *Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
- 5.º *Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
- 6.º *Una afección significativa al patrimonio cultural.*

d) *Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*

e) *Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

Teniendo en consideración el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El presente proyecto puede considerarse incluido en el grupo 1c del Anexo I, por lo que quedaría sometido a tramitación ambiental ORDINARIA, ya que:

**Al respecto de la superficie de riego:**

<u>Anexo</u>	<u>Grupo</u>	<u>Tipología de proyecto</u>	<u>Tramitación</u>
I	1 Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería	c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha.	Ordinaria

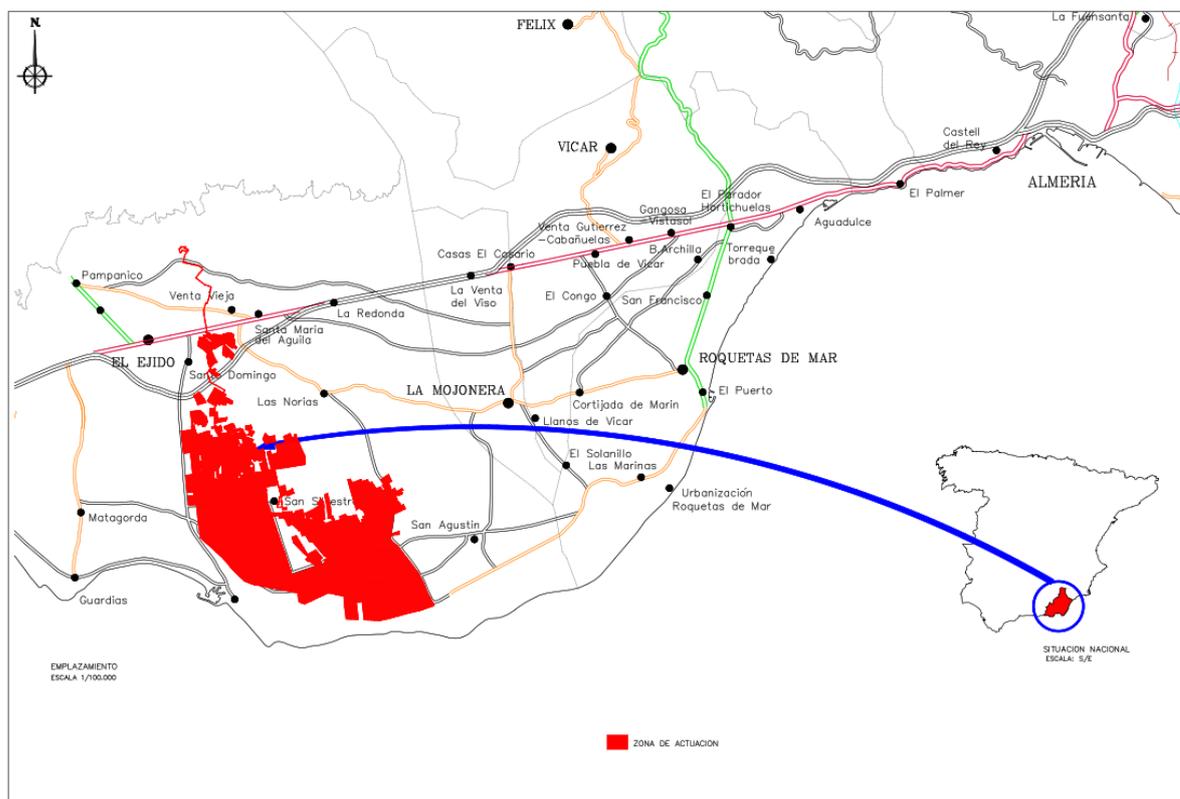
El objeto del proyecto es el aprovechamiento de las aguas desaladas provenientes de la desaladora del Campo de Dalías, y, aunque no contempla la transformación en regadío, puede considerarse un proyecto de mejora de regadío, al afectar a una superficie regada suficientemente dotada de agua (2.800,07 ha), sobre la que se consideran oportunas actuaciones que supongan mejoras tendentes al ahorro de agua, o mejoras socioeconómicas de las explotaciones beneficiadas.

## 2.- UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

### 2.1. Ubicación

El Proyecto se desarrollará en la provincia de Almería y consiste, tal y como se indica en la descripción general del proyecto, en el trazado de tuberías para conducción de aguas, desde los puntos de captación y balsas de acumulación, hasta las cabeceras de fincas agrícolas para ser usada en el riego de los cultivos.

Todas las obras que comprende el proyecto, en sus diferentes soluciones alternativas contempladas se desarrollan en el Campo de Dalías (Poniente Almeriense), al suroeste de la provincia de Almería, en el municipio de El Ejido.



Situación de las obras y la zona regable beneficiada por el proyecto, con indicación de los principales T.M. próximos.

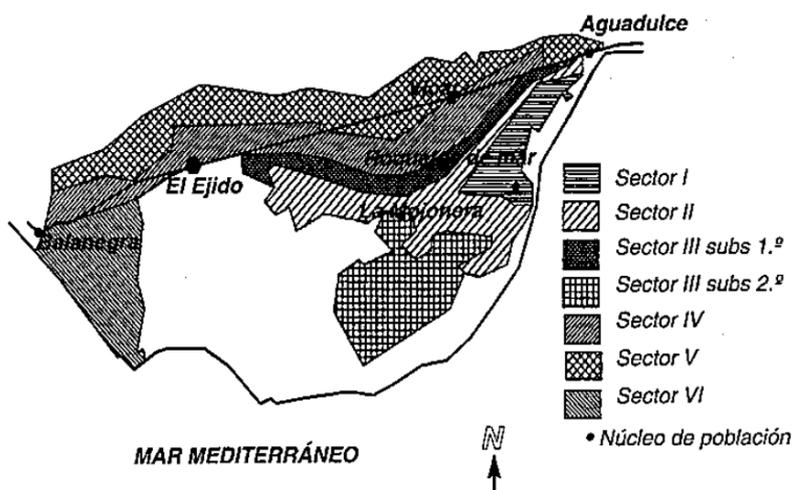
Estos términos municipales encuadran lo que se llama el Campo de Dalías; es esta una llanura costera de unos 330 km<sup>2</sup>, situada en el Poniente provincial Almeriense, cuyo límite septentrional está constituido por la vertiente sur de la Sierra de Gádor, limitando el resto de su territorio con el mar Mediterráneo.

La zona se ubica en la hoja cartográfica escala 1:50.000 número 1058 (Roquetas de Mar), del IGN (Instituto Geográfico Nacional).

### 2.2. Diagnóstico de la situación actual

Las comunidades de regantes de la zona, cuentan con un sistema hidráulico que capta mediante sondeos, el agua usada; la conduce hasta pie de balsa o zona regable, y desde ahí la lleva hasta cabecera de fincas para ser usada en el regadío.

La distribución de riegos en el poniente de Almería, parte del plan de colonización elaborado en 1941 y que pretendía el desarrollo agrícola de las 30,347 ha. Con las que cuenta el Campo de Dalias, mediante este sistema (pozo de captación, conducción general, ramales de riego y desde aquí hasta las fincas). Inicialmente, se desarrollaron 6 sectores de riego, quedando la zona central (en blanco en la imagen) pendiente de desarrollar.



Sectores de riego en planes de Instituto Nacional de Colonización/IRYDA (López-Gálvez, 1997)

Inicialmente, no se diseñó la red de regadíos para esta zona, por lo que fue la iniciativa particular la que acometió las obras en esta zona, bien a través de pequeñas comunidades de riego, bien mediante proyectos de gran envergadura; en cualquier caso, su desarrollo copia el modelo existente y lo diseña a imagen y semejanza de lo que había establecido el IRYDA.

En el caso de la CR. Tierras de Almería, las obras de puesta en riego la realizan la empresa catalana IBUSA en 1978, diseña un plan para construir unas 2.250 ha de invernaderos; IBUSA (IBU S.A.) dio lugar a Quash S.A. y tras su venta, dio lugar al nacimiento de la CR "Tierras de Almería" al objeto de gestionar los recursos hídricos que la antigua Quash S.A. tenía. Estos consistían en sondeos y conducciones de distribución del agua, que llevaba el agua desde estos hasta la zona de regadío. En el caso del resto de CCRR incluidas en el proyecto, han sido los propios agricultores los que han ejecutado las inversiones tanto en sondeos, como en conducciones para llevar el agua extraída hasta las fincas, constituyéndose en sociedades de regantes (CCRR) para gestionar de forma conjunta este recurso compartido.

Durante los años 90, se producen dos modificaciones sustanciales en relación con el uso del agua.

La modificación del lugar de las extracciones.

El cambio de sistemas de aporte del agua.

En cuanto a la primera; como consecuencia del aumento de la cota de extracción (el agua cada vez se encontraba más alejada de la superficie) y el empeoramiento de las calidades del agua, los sondeos se trasladaron al norte y las extracciones pasaron a realizarse en el acuífero inferior; esto ha traído consigo la recuperación de la cota del acuífero superior y la reducción de la misma del acuífero inferior, si bien este, aún, no se ha visto afectado negativamente en su calidad (en los puntos de extracción).

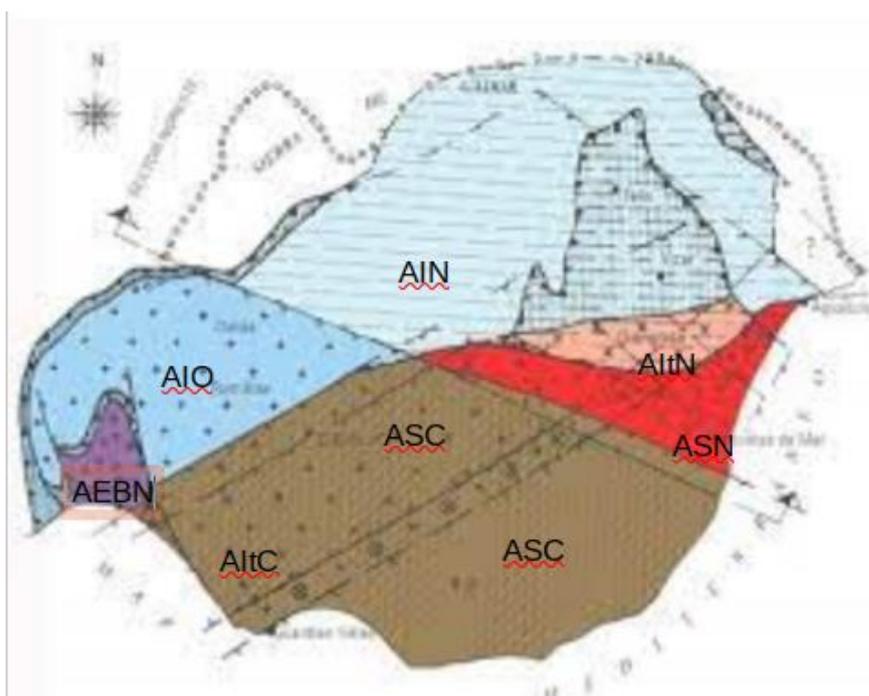
En cuanto a la segunda, los riegos pasaron de ser “a manta” (se regaba la totalidad del suelo agrícola, moviendo el agua por gravedad), a realizarse de forma localizada “por goteo”.

### 2.2.1. Procedencia del agua de riego

El agua para el riego, proviene fundamentalmente de pozos. Según el PH-CMA, el agua extraída del acuífero 060.013 es de 78,67 hm<sup>3</sup> repartido entre las distintas comunidades que componen la JCUAPA

En el punto anterior, hemos hecho un reparto proporcional de las distintas procedencias del agua dotacional de regadíos; no obstante, hay que tener en cuenta que la asignación por comunidades puede ser o no proporcional a la superficie de cultivo, o venir condicionado por la posición de cada una de las comunidades en relación con la procedencia del agua. Así comunidades próximas a las aguas superficiales, podrán utilizar este suministro, siendo menor su extracción del acuífero, mientras que las comunidades lejanas a las aguas superficiales o fluyentes, no utilizaran estos suministros y su dotación será exclusivamente de extracciones del acuífero; igual acontecería con las aguas desaladas y las regeneradas.

Además de esto, hay que tener en cuenta, que las aguas extraídas del acuífero, no tiene una única procedencia. La masa de agua 060.013 presenta distintos acuíferos según el IGME, denominándose por su posición espacial y por su situación en profundidad. Así tenemos las reflejadas en el croquis adjunto.

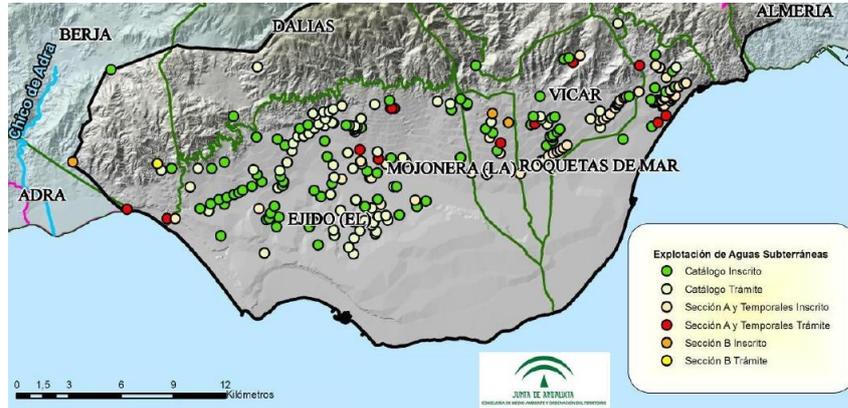


Posición de los distintos acuíferos de los que extraen los pozos

Las notaciones de cada una de las subunidades de la masa de agua, vienen referidas: La “A”, indica acuífero; la “I” o “S” establece si es inferior o superior, respectivamente; la “O”, “N”, “C” indicando su posición geográfica Occidental, Norte o Central, según los casos.

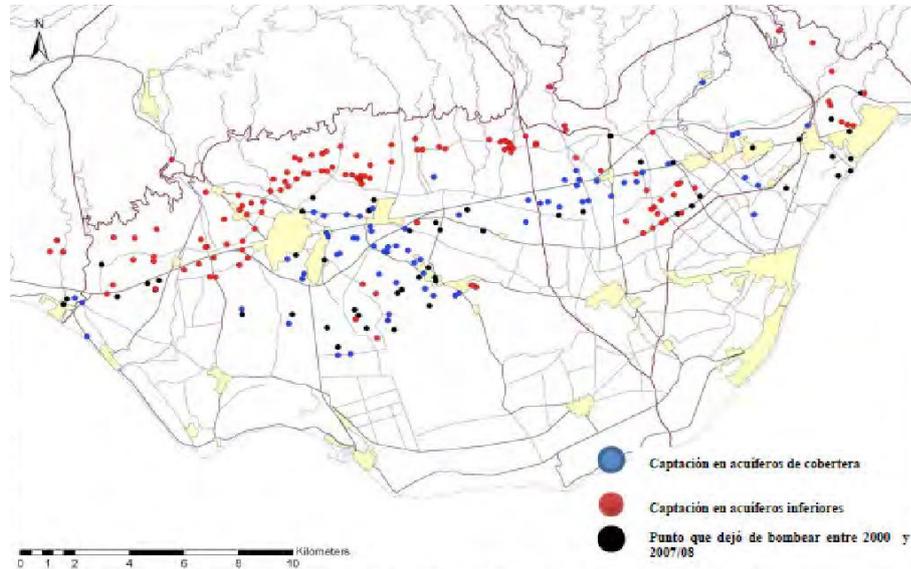
En cualquier caso y con carácter general, el sistema de riegos parte de pozos que se encuentran en las zonas óptimas a las comunidades de regantes a las que sirve; aunque existen casos, como en el de la CCRR tierras de Almería, en el que algunos de sus pozos se encuentran cercanos a la comunidad y otros lejanos; esto se debe al momento de la ejecución de los mismos.

En la actualidad, no existe una cartografía que integre la situación de los mismos, siendo la última publicada la de 1998; si bien a partir de esta fecha y dada la prohibición de realizar nuevos sondeos, debe tomarse como actual.



Situación de sondeos en la U.H. 060,013; Campo de Dalias, con indicación de su estado administrativo (Junta de Andalucía)

La profundidad de los pozos o sondeos varía con su posición geográfica. Así, los pozos situados en la zona norte (extraen del AIO y AIN), por regla general son de profundidad mucho mayor que los que se sitúan en la zona central o sur (AEBN, ASC, ASN, AltN). Esto se debe a que los primeros extraen aguas del acuífero inferior, más profundo que los de la zona sur y centro que extraen aguas de las unidades más superficiales.



Situación de sondeos en la U.H. 060,013; Campo de Dalias indicando la profundidad de extracción (IGME)

La profundidad del sondeo tiene que ver mucho con la posición de los distintos acuíferos que componen de forma no confinada la masa de agua.

En el caso de las comunidades objeto del proyecto, existe una gran variación respecto de la procedencia, así todas ellas con la excepción de la CR Tierras de Almería, extraen del Acuífero superior, en su demarcación central, siendo la CR Tierras de Almería, la que dispone de pozos que extraen del acuífero inferior (oriental y occidental), y pozos que extraen del Acuífero superior Central.

### 2.2.2. Evolución de los sondeos

Según los datos publicados por Molina L. y otros; hasta el año 1941, en el que la comarca fue declarada de “Interés Nacional”, los bombeos eran de 5-6 hm<sup>3</sup>, extraídos mediante pozos someros de los acuíferos superficiales en las áreas occidental y oriental; además, se empleaban en regadío las aportaciones exteriores de Fuente Nueva y del canal de San Fernando (trasvase de agua procedente del río Adra).

Tras la declaración de “comarca de interés nacional”, a través de la iniciativa tanto privada como pública, el bombeo en el Campo aumentó considerablemente en los años 50, alcanzando ya unos 30-35 hm<sup>3</sup> en 1963/64 y 55-60 en 1973/74, tendencia que continuaría de forma acelerada en los años siguientes; así en el año 1981/82 se calcula que era de 94 hm<sup>3</sup>. Durante el período 1984/85 – 1993/94 el volumen medio era de 127 hm<sup>3</sup> y en el año 1994/95 de 137 hm<sup>3</sup>; en los últimos años la tendencia es a ir aumentando, al mantenerse la tendencia al aumento de la superficie cultivada. Tan solo en los años más húmedos ha habido aporte al Campo (entre 4-10%) de aguas superficiales procedentes del embalse de Benívar.

La intensa explotación que ha sufrido se refleja en las unidades acuíferas superiores, mediante:

- Aumentos piezométrico en el acuífero superior.
- Deterioro de la calidad
- Intrusión, salinización, movilización de salmueras y en el acuífero inferior, mediante:
- Aumentos piezométrico en el acuífero superior.
- Deterioro de la calidad
- Intrusión marina puntual.

La explotación en los materiales dolomíticos (acuífero inferior), anterior al año 1960, en algunos sectores era mínima; luego pasa a ser mayoritaria en el periodo 1970/80. En la unidad de Balanegra en el año 1980, el agua se encontraba a 10 m bajo el mar; en 1986/87 bajó a - 20 y en el año 1995 a -25 m. Como consecuencia de ello, en el sector costero de Balanegra, concretamente en la escama de Balsa Nueva, se produjo a partir de 1980 intrusión marina (IGME, 1982). En los registros de conductividad y temperatura realizados en los piezómetros del sector costero por Navarrete (1992), se midieron conductividades eléctricas de hasta 38000 mmhos. cm-1. En los años siguientes ha ido aumentando y así en el año 1996, en los piezómetros más interiores se midieron hasta 50000 mmhos. cm-1. Esta escama se pone en contacto con los materiales calizodolomíticos de Gádor, con lo que es posible que se esté produciendo intrusión en esta. Entre Balanegra y Balerna los materiales carbonatados de Gádor parecen ponerse en contacto con el mar, por lo que es posible que se esté produciendo también intrusión, pero la geometría no se conoce bien ni hay piezómetros de control.

Al Norte de Guardias Viejas, en los materiales próximos al horst, en el año 1993 el nivel piezométrico se encontraba a -25 m snm. Como consecuencia de la fuerte explotación se salinizaron dos sondeos, con un contenido en TDS comprendido entre 80 y 90 g.L-1, posiblemente debido a aguas congénitas ligadas a los materiales evaporíticos del mioceno.

En la unidad de Aguadulce, y concretamente en esta localidad, en el año 1981/82 como consecuencia de los descensos piezométricos en el área aumentó la salinidad en algunos pozos e incluso se llegó al abandono de otros. En los años sucesivos la salinidad ha ido en aumento; así, en el año 1986 en los registros

realizados por Navarrete en el sector costero (1992) se midieron conductividades eléctricas iguales a las del agua de mar. Los registros ejecutados en los piezómetros situados al N de la localidad, en 1996 (Molina, 1998) pusieron de manifiesto que toda el área está prácticamente afectada y como consecuencia, los bombeos se redujeron al mínimo.

En el sector de la Gangosa, debido al intenso bombeo en la década de los 80 y parte de los 90, se produjo intrusión marina en todos los sondeos, lo que obligó en el año 1993 a su abandono debido a la mala calidad de sus aguas. En este sector es posible que se produzca la intrusión lateral a través de los materiales de Gádor o bien directamente a partir del mar con el que contacta en las proximidades de Roquetas de Mar. En el tramo superior del área costera de Aguadulce y Roquetas de Mar comenzó la intrusión en las décadas de los 70/80; actualmente todas las captaciones están prácticamente abandonadas.

Esta explotación del acuífero, dió como resultado la declaración provisionalmente, sobreexplotado por el Real Decreto 2618/1986 de 24 de diciembre, por el que se aprueban referentes a acuíferos subterráneos. Dicha declaración fue debida a la fuerte disminución de las reservas detectadas ya la aparición de fuertes fenómenos de intrusión marina. El 21 de septiembre de 1995 fue realizada la declaración definitiva de sobreexplotación.

A partir año 1993 y debido principalmente a la salinización de las áreas descritas, las perforaciones en esta unidad se concentran sobre todo al pie de Sierra de Gádor (área del Águila), donde se miden actualmente niveles de -25 m snm, y en el Viso-La Gangosa, donde se captan los materiales de Gádor a profundidades comprendidas entre 400 y 700 m; en esta última actualmente los niveles piezométricos se encuentran entre 6 y 8 m bajo el nivel del mar. Por todo ello, posiblemente se pueda estar produciendo intrusión lateralmente desde el área de Aguadulce o a través del pequeño horst de Roquetas de Mar. Algunos sondeos profundos de este han encontrado también aguas congénitas salinas.

En la unidad de Balerma-Las Marinas, según el IGME, en el año 1982 los niveles piezométricos se encontraban a más de 5 m snm. Los valores más elevados se sitúan a cotas superiores a 40 m (entre El Ejido-Las Norias-La Mojonera). Sin embargo, en Onáyar existió un conoide de 20 m por debajo del nivel del mar. En el transcurso de los años la explotación es cada vez menor debido a la mala calidad del agua (en esta unidad no existe intrusión marina debido a que se pone en contacto con el mar a través de las margas pliocenas). En el año 1990 desapareció el conoide de Onáyar al abandonarse los bombeos y al aumentar la recarga debido a los retornos de regadío y a las aguas residuales urbanas.

El Plan Hidrológico Nacional en su parte establecida para las CMA, ha evaluado la variación de los niveles piezométricos en distintos puntos del acuífero con indicación de localización y profundidad.

CÓDIGO	COORDENADAS UTM		
	LONGITUD	LATITUD	COTA (m)
P.06.14.003-B	536300	4073800	41
P.06.14.004-B	532250	4070200	31
P.06.14.005-B	530850	4068700	31
P.06.14.006-B	520350	4070600	51
P.06.14.007-B	534500	4069900	51
P.06.14.008-B	537200	4072900	51
P.06.14.009-B	519550	4066500	51
P.06.14.010-B	512900	4072300	281
P.06.14.011-B	515950	4073550	271
P.06.14.012-B	509300	4067950	71

Localización puntos de contraste de los niveles piezométricos PH-CMA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Si atendemos solo a los localizados en la zona del “campo de dalias” (el acuífero incluye la zona de la sierra y el Andarax), los datos de variación piezométrica serían los siguientes:



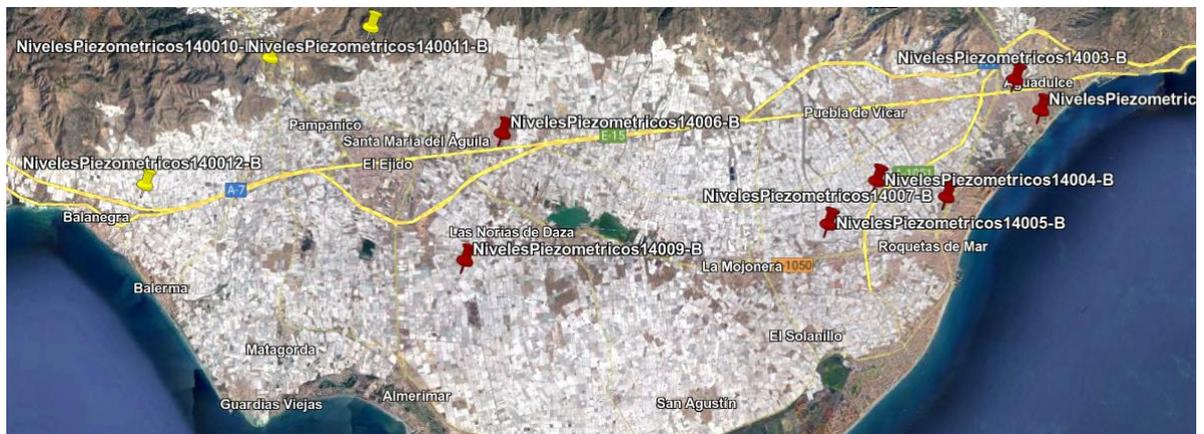
Determinación de la evolución de los niveles piezométricos en el periodo señalado (PH-CMA)

En contraposición y aunque el PH, no da datos sobre la evolución de los sondeos del acuífero superior; sí que recoge datos puntuales de su evolución.

CÓDIGO	PERIODO	(m.s.n.m.)		DIFERENCI
		MÁX.	MÍN	
P.06.14.003-B	Junio/01 - Mayo/14	4,93	-1,37	
P.06.14.004-B	Junio/01 - Mayo/14	12,57	7,13	
P.06.14.005-B	Junio/01 - Mayo/14	16,88	12,94	
P.06.14.006-B	Junio/01 - Mayo/14	30,16	21,67	
P.06.14.007-B	Junio/01 - Marzo/14	SURGENTE		
P.06.14.008-B	Junio/01 - Mayo/14	-2,1	-15,99	
P.06.14.009-B	Noviembre/01 - Mayo/14	30,4	10,17	
P.06.14.010-B	Junio/01 - Mayo/14	-11,11	-37,35	
P.06.14.011-B	Junio/01 - Mayo/14	-19,21	-45,7	
P.06.14.012-B	Junio/01 - Mayo/14	-6,55	-22,65	

Evolución puntual de la cuota piezométrica máxima y mínima para los periodos considerados (PH-CMA 2021/2027)

Obsérvese que los niveles del acuífero superior (puntos en rojo) evolucionen positivamente en la mayoría de los casos, para el periodo considerado.



Posición de la toma de muestras en los gráficos de la figura 11 (amarillo, AI; rojo AS)

De las gráficas se deduce que la pérdida de nivel en el acuífero inferior es constante; que la pluviometría afecta de forma sensible a los niveles (evolución positiva a partir de 2009) y que el acuífero inferior tiene una evolución positiva.

Las comunidades objeto del proyecto, se han visto condicionadas por la situación general; sus cotas de extracción han ido bajando tanto en el Acuífero Superior, como en el inferior; y la calidad de las aguas ha ido empeorando, aunque esto solo se ha visto establecido en el acuífero superior, que a su vez ha tenido una evolución positiva respecto de la cota de extracción, llegando en algunos puntos a alcanzar la superficie del terreno. Esto es debido a que la reducción de las extracciones en el acuífero superior, unida a la recarga mediante el riego y la precipitación, ha hecho que los niveles de este alcancen cotas nunca vistas.

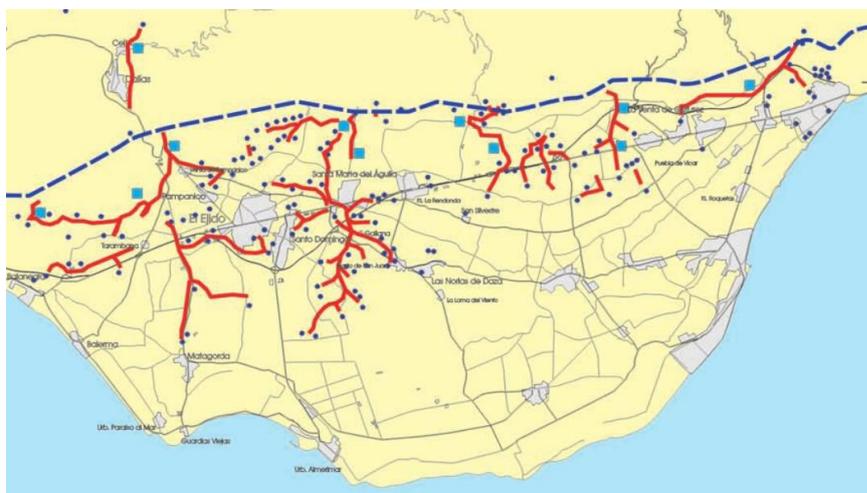
### 2.2.3. Distribución (red hidráulica general)

El agua extraída es conducida hasta las fincas mediante un sistema de red principal, del que derivan ramales secundarios que llegan hasta las fincas.

La red de distribución es de longitud variable, dependiendo de la situación del pozo y de la comunidad a la cual sirve, pudiendo ser de apenas un kilómetro, hasta llegar a discurrir por varios kilómetros.

La ejecución de las redes de riego se ha venido realizando a lo largo de los años, conjuntamente con el desarrollo de la agricultura intensiva, así que las conducciones anteriores a 1980 eran en su mayoría canales a cielo abierto, hoy ya mejorados a conducciones en materiales plásticos (PVC o Polietileno unidas por piezas estancas). Estas conducciones mejoradas en los años 80 se ejecutaron, se realizaron mediante materiales no plásticos, utilizando tramos de tubería de 6 m unida por bridas; son conducciones enterradas o no según los casos (dado que como se aprecia en el análisis geológico y geotécnico, los suelos por los que discurren las conducciones presenta en muchos tramos un perfil rocoso; algo que hace complicada su excavación con los métodos actuales, pero que, en los años 80, debía de ser prohibitiva).

A la situación de la edad de las tuberías, hay que sumar el hecho de que cuando se ejecutaron, discurrían por zonas despobladas, hoy ya urbanas o industriales, con alta densidad de población; si a esto sumamos el aumento de la densidad de cultivos y la antigüedad de la red, nos lleva a que ya en el Plan de Ordenación Territorial del poniente almeriense se contemplara la necesidad de modificación de las infraestructuras de riego.

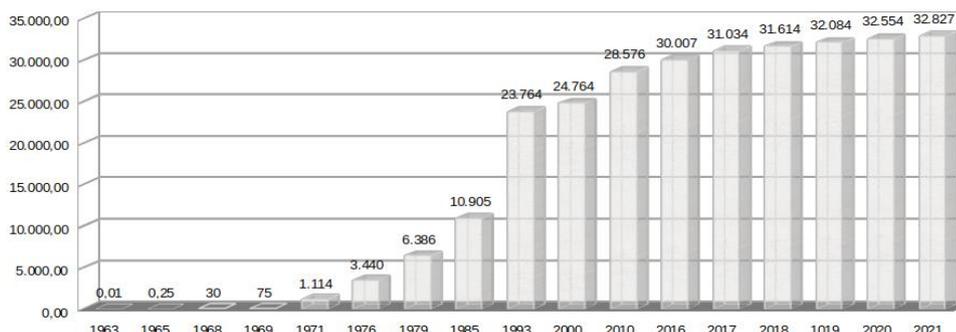


POTPA, actuaciones programadas en infraestructuras hidráulicas de riego

El objetivo del plan era conectar el trazado del Canal de Benimar (en azul) con las zonas de consumo de agua, más afectadas por la salinización del acuífero, llevando el agua que discurre por él (actualmente aguas de la desaladora y aguas del pantano de Benimar) hasta las zonas de demanda más sensible.

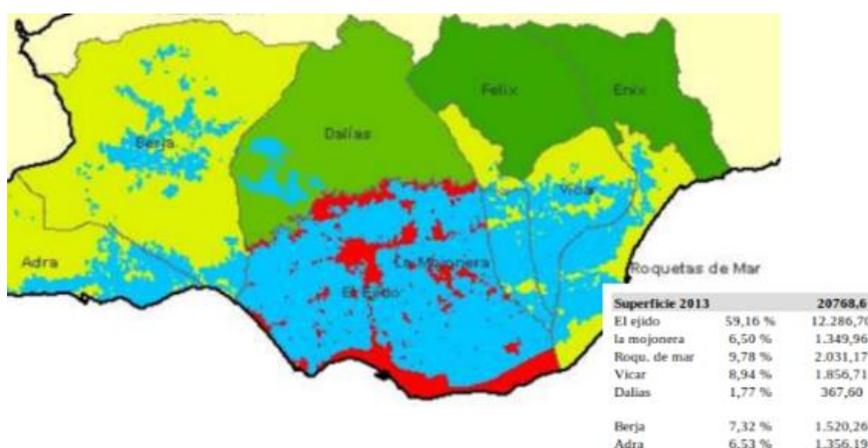
### 2.2.4. Superficie agrícola

La superficie dedicada al cultivo en invernaderos, ha sido de evolución ascendente desde los años 60 (en 1963, se construye el primer invernadero) hasta la actualidad.



Evolución de la superficie en invernadero de Almería, hasta la actualidad (elaborado Hortoinfo)

Para conocer los invernaderos existentes en la comarca del poniente en relación con los adscritos a la JCUAPA, existe la controversia de que la JC no incluye los invernaderos de Berja y Adra, que sí que se incluyen en la distribución administrativa que realizan las distintas administraciones, en particular la JA (Junta de Andalucía). En este sentido, la junta realizó un control de los mismos en 2015, por el que se determinó que la superficie de invernaderos en los términos municipales (su límite no es fiel reflejo de la delimitación de la masa de aguas 060.013); en cualquier caso, los datos recogidos en dicho estudio establecen una superficie invernada bruta de 20.768,6 ha.



Superficie de invernaderos en el Poniente de Almería (JJAA 2015)

Un dato este, que no discrepa con la adscrita a la masa de aguas, establecida por la JCUAPA en 20.200 ha. Que también coincide, aproximadamente, con la superficie contabilizada en el PH-CMA

Según datos del PH.CMA, la superficie en invernadero sobre la masa de agua 060.013 era en 2003 de 22.360,04 ha, y en 2014 de 20.545,45 ha. La desviación a la baja puede deberse al hecho de que en la primera contabilidad se establecieron superficie bruta y en la segunda en PH, solo contemplase superficie neta (la relación entre ellas es de aproximadamente un 15%).

De todo lo anterior, podemos establecer que en la masa de agua la superficie de invernaderos permanece estable en los últimos años.

### 2.2.5. Geología de la superficie agrícola

En el anejo de geología, se hace una descripción más amplia sobre los suelos de la comarca del poniente en general, y sobre los suelos afectados por el proyecto en particular; en cualquier caso, indicar que los suelos agrícolas del poniente, en su mayoría son suelos artificiales.

Para entender por qué los suelos agrícolas son “artificiales”, tendríamos que remontarnos al desarrollo de la agricultura en Almería, y más concretamente al desarrollo del “enarenado” como sistema de cultivo que permite reducir las necesidades de agua y permitir el uso de aguas salobres (de mala calidad agrícola) para el riego de los cultivos, sin que estos se vean afectados por ella.

El enarenado consiste en la colocación de un suelo natural o no (la mayoría por falta de espesor de suelo, son generados mediante la aportación de suelo natural, sobre la roca o suelo natural de la parcela) de una capa de materia orgánica (estiércol de ganado en su mayoría) y sobre esta disponer una capa de 5 a 10 cm de arena.

Aunque hay pocos estudios de caracterización superficial de esta técnica, si atendemos a lo publicado por Perez-parra y Céspedes de la estación experimental de la fundación Cajamar, sobre tecnología de los invernaderos mediterráneos...: al estudio que sobre aerotecnia del cultivo en invernadero hizo en 1992 Jose López Galvez; y la cuantificación personal, la superficie de enarenado está en torno al 70%, siendo un 10% cultivo sin enarenar y un 20% con otros sustratos (perlita, lana de roca, fibra de coco, etc.).

Es por tanto que analizar el suelo para establecer su idoneidad en los cultivos hortícolas, no resulta pertinente, en tanto hablamos de en la mayoría de los casos de “suelos artificiales”.

Los invernaderos adscritos al proyecto, presentan condiciones similares a los generales en la zona, si bien hemos de indicar que la superficie con suelo enarenado baja al 50-60%, aumentando el suelo natural y el suelo con otros sustratos.

Esto es debido a que la CR Tierras de Almería, proviene de la antigua empresa Quash, que comenzó a cultivar sin enarenado; esta decisión empresarial les llevó a la necesidad de buscar aguas de mejor calidad en el acuífero inferior (aun cuando la calidad de las aguas del acuífero superior, no eran lo que han llegado a ser a lo largo del tiempo) y a elegir sistemas de hidroponía (cultivo en bassetas con ladrillo). Cuando Quash es vendida a agricultores profesionales, muchos de ellos enarenaron las antiguas parcelas y otros se decantaron por la colocación de sustratos confinados (turba, perlita, lana de roca), y otros dejaron el sistema tal cual. En cualquier caso, este es la causa por la que en el proyecto que nos atañe, la superficie de “enarenado” es menor que la media de la JCUAPA.

### 2.2.6. Erosión

La erosión es un fenómeno geológico causado por el desprendimiento de partículas del suelo a causa de la acción del agua o el viento, que las depositan en otro lugar. Su origen se debe normalmente a la combinación de varios factores como pueden ser la pendiente, el clima, la inadecuada utilización del suelo, la cobertura vegetal, y los desastres ecológicos como incendios forestales. Las características intrínsecas del

suelo también definen el potencial riesgo de erosión, como el escaso desarrollo de los horizontes superiores, la textura limosa o el bajo contenido en materia orgánica.

Las actividades humanas pueden acelerar en gran medida las tasas de erosión debido al uso intensivo de las tierras agrícolas, cambios de uso del suelo, creación de caminos, eliminación de ribazos que protegen contra la erosión, etc. Una de las consecuencias de la erosión es la pérdida de la capacidad productiva del suelo para realizar sus funciones, por la pérdida de fertilidad y capacidad de retención del agua.

Según el [Inventario Nacional de Erosión de Suelos](#), publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente en 2015 para la provincia de Almería, en la zona de estudio se observan los siguientes niveles erosivos como resultado del cálculo de pérdidas de suelo por erosión laminar y en regueros.

En cualquier caso, el desencadenamiento de procesos erosivos es poco probable en la zona de actuación a consecuencia de la modernización, ya que son terrenos llanos, con pendientes muy ligeras, ya modernizados en cuanto a los sistemas de cultivo y sistemas de riegos, por lo que no es previsible.

En relación a la erosión eólica, esta también es poco probable, por los mismos motivos, el área se encuentra especialmente antropizada y la modernización no afecta a nuevas superficies.

### 2.2.7. Extracciones de agua para uso agrícola

Las extracciones consideradas por el PH, demarcación de las cuencas andaluzas, establece un volumen extraído del acuífero de unos 164,54 hm<sup>3</sup>, en su mayoría destinado al uso agrícola, si tenemos en cuenta el cuadro de presiones sobre la masa de agua, consideradas en el mismo tratado.

El cálculo de las extracciones máximas (brutas) de la agricultura en la zona, considerando que, según el mismo plan, pero para los años 2021/2027 (recién aprobado) fija unas extracciones netas máximas (netas) de 6,300 m<sup>3</sup>/ha/año para invernaderos; y según el mismo plan a esta cantidad habría que aplicar los coeficientes de:

		mini	máx
<b>Eficiencia</b>	<b>en conducción</b>	0,85	0,95
<b>Eficiencia</b>	<b>en distribución</b>	0,70	0,95
<b>Eficiencia</b>	<b>en aplicación</b>		
	<b>Gravedad</b>	0,68	0,68
	<b>Aspersión</b>	0,81	0,82
	<b>Localizado</b>	0,98	1,00

Coeficientes a aplicar para calcular el consumo bruto/ha, según el PH 2021/2027

Considerando los datos anteriores, tendríamos un consumo bruto máximo y mínimo de:

		Extracción máx Parc (hm <sup>3</sup> )	Extracción mín Parc (hm <sup>3</sup> )
<b>Eficiencia</b>	<b>en conducción</b>	149,72	133,96
<b>Eficiencia</b>	<b>en distribución</b>	213,88	141,01
<b>Eficiencia</b>	<b>en aplicación</b>		
	<b>Gravedad</b>		
	<b>Aspersión</b>		
	<b>Localizado</b>	218,25	141,01

Extracciones máximas y mínimas establecidas por el PH, para la JCUAPA (calculo propio)

Lo que concuerda con la dotación para la JCUAPA autorizada de 164,54 Hm<sup>3</sup> (PH-CMA 2021/2027).

### 2.2.8. Calidad del agua de riego

En la actualidad conocemos que la calidad del agua se está deteriorando; esto ha quedado determinado desde 1992 gracias a los registros de conductividad y temperatura obtenidos en los piezómetros instalados en el sector costero por Navarrete (1992); en estas mediciones se obtuvieron conductividades eléctricas de hasta 38000 mmhos. cm<sup>-1</sup>. En los años siguientes ha ido aumentando y así en el año 1996, en los piezómetros más interiores se midieron hasta 50000 mmhos. cm<sup>-1</sup>.

Según las observaciones históricas recogidas por el IGME, la conductividad media superaba los 2,5mS/cm y en varios puntos los 10,000. Los datos obtenidos en las mediciones realizadas con la red de la DHCMA pueden parecer algo más alentadoras, puesto que el valor máximo medio es de 5,3 mS/cm y el valor medio se ha reducido a poco más de los 1,5 mSW/cm. Sin embargo, esta red solo cuenta con 17 puntos de observación frente a los 191 con los que cuenta el IGN; y teniendo en cuenta las enormes dimensiones de la masa de agua, se puede concluir la variabilidad geográfica de los datos.

No obstante, la calidad del agua, varía en función de la posición del pozo; así, en la unidad de Aguadulce, y concretamente en esta localidad, en el año 1981/82 como consecuencia de los descensos piezométricos en el área aumentó la salinidad en algunos pozos e incluso se llegó al abandono de otros. En los años sucesivos la salinidad ha ido en aumento; así, en el año 1986 en los registros realizados por Navarrete en el sector costero (1992) se midieron conductividades eléctricas iguales a las del agua de mar. Los registros realizados en los piezómetros situados al N de la localidad, en 1996 (Molina, 1998) pusieron de manifiesto que toda el área está prácticamente contaminada por agua del mar; como consecuencia, los bombeos se han reducido al mínimo. En el sector de la Gangosa, donde se explotan los materiales de Félix, debido al intenso bombeo en la década de los 80 y parte de los 90, se produjo intrusión marina en todos los sondeos, lo que obligó en el año 1993 a su abandono debido a la mala calidad de sus aguas. A partir año 1993 y debido principalmente a la salinización de las áreas descritas, las perforaciones en esta unidad se concentran sobre todo al pie de Sierra de Gádor (área del Águila), donde se miden actualmente niveles de -25 m snm, y en el Viso-La Gangosa, donde se captan los materiales de Gádor a profundidades comprendidas entre 400 y 700 m; en ésta última actualmente los niveles piezoeléctricos se encuentran entre 6 y 8 m bajo el nivel del mar.

En cualquier caso, la variabilidad de condiciones es un hecho, si bien como eje central tenemos la subida de la conductividad eléctrica desde ciertos puntos del litoral, y la bajada de los niveles piezométricos en el acuífero superior (hasta la década de los 90), su posterior recuperación e incluso elevación de la cuota inicial; y la bajada de los niveles del acuífero inferior.

### 2.2.9. Pérdidas en las redes de suministro

Las comunidades de regantes, posee un entramado de Conducciones por las cuales distribuyen el agua para riego; estas redes de conducciones en su mayoría antigua, establecida mediante secciones de tubería de 3 m de longitud, unidas con bridas en la mayor parte del trazado enterradas, por lo que las pérdidas no son fácilmente detectables y son difícilmente reparables.

Son muchos los estudios realizados para cuantificar o totalizar en la medida de lo posible dichas pérdidas. Entre otros, el estudio realizado por EPTISA para el IARA en 1988, con el título "Estudio para la evaluación de pérdidas de agua en el Campo de Dalías"

Con referencia a la distribución porcentual de esas pérdidas, se puede ver también "El Problema del Agua", en "Recursos Naturales y Crecimiento Económico en el Campo de Dalías", nº 2 de Monografías de Economía y Medio Ambiente, 1991, publicada por la Agencia del Medio Ambiente, Junta de Andalucía, donde se hace observar que "las pérdidas en las conducciones a cielo abierto son del orden del 27,26% del total consumido y del 5,6% en las tuberías confinadas y balsas.

A este respecto, el IARA, en colaboración con la Universidad de Granada, realizó en 1988 un estudio en el que dichas pérdidas fueron estimadas por este concepto llegaban a ser del 9.7% respecto del agua demandada. Citado en "Uso agrícola del agua", Tema 5, pág. 64, en "Atlas agrario y pesquero de Andalucía", 1992, Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Las conclusiones se reflejan en la tabla siguiente:

Estudio de pérdidas			
LOCALIZACIÓN	VOLUMEN TOTAL (hm <sup>3</sup> )	%SOBRE PERDIDAS	% SOBRE DEMANDAS
Evaporación en balsas (6.217 uds)	3,23	17,1	3,6
Evaporación en la red de riego	0,28	1,5	0,3
Filtraciones en la red de riego (acequias y canales)	8,64	45,6	9,7
Pérdidas en el campo (manejo, filtración profunda, etc.)	6,79	35,8	7,6
<b>TOTAL</b>	<b>18,94</b>	<b>100</b>	<b>21,2</b>

Estimaciones de pérdidas ("Atlas agrario y pesquero de Andalucía", 1992)

Como dato significativo, observar que el mayor porcentaje de las pérdidas totales correspondía en ese año, a las filtraciones producidas durante el transporte del agua por la red de acequias, algo que en la actualidad ya no se produce con la misma intensidad, si bien las pérdidas en las tuberías cerradas, aun cuando no está siendo evaluado en la actualidad, es de suponer que será importante en tanto la red de tuberías es vieja y de hermeticidad más que cuestionable.

### 2.2.10. Energía

El componente secundario del proyecto, es la producción de energía. En este sentido indicar que el consumo de energía ha estado tradicionalmente asociado al conjunto de la actividad económica, hasta el punto de presentar una elevadísima correlación con el grado de desarrollo económico y con la renta per cápita de las distintas sociedades; un elevado consumo de energía siempre ha sido y continúa siendo un indicador de prosperidad económica. Sin embargo, cada vez se hacen más patentes los perjuicios medioambientales derivados de estos elevados consumos energéticos y, por muy diferentes motivos, la energía ha pasado a ser uno de los problemas ambientales percibidos como más graves por el conjunto de la sociedad. La reciente eclosión del problema del cambio climático no ha hecho sino consolidar esa idea, dado que se asume que la producción de energía es la principal responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera y que, en consecuencia, las soluciones para este problema habrán de pasar por procesos de ahorro y de mejora de la eficiencia energética.

El consumo de energía ha adquirido, pues, un carácter ambivalente y constituye, cuando alcanza valores elevados, tanto un indicador de prosperidad y desarrollo económico como la evidencia de un importante problema medioambiental.

En el año 2000, en Andalucía se produjo un consumo de energía final por valor de 10.987 ktep<sup>1</sup>; una cantidad que sigue en los últimos años una tendencia creciente, como corresponde al crecimiento económico que paralelamente se va produciendo, pero que todavía resulta muy inferior a la media europea o española si se expresa en consumo por habitante. Así, si en estas fechas en la Unión Europea se alcanzaba un consumo medio de 3,8 ktep/hab; este valor se reducía a 2,8 ktep/hab para el territorio español y apenas alcanzaba el valor de 1,66 ktep/hab en Andalucía (EOI, 2004).

Y esta diferenciación, no solo está en la cantidad, también en la calidad de esa energía; si bien en cuanto a las renovables, el consumo siempre ha sido superior a la media nacional y comunitaria.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Fuentes	UE(*)	España(*)	Andalucía(**)
Petróleo	45,7	57,8	63
Carbón	4,7	3,1	1
Gas natural	24	14,6	10
Energía eléctrica	21	20	21
Renovables	4,1	4,4	6
<b>Total</b>			

(\*) Fuente: Boletín Electrónico no 5. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

(\*\*) Fuente: Informe de Medio Ambiente, 2000.

Consumo de energía final por procedencia, comparativa (agencia andaluza de la energía)

Aun cuando el porcentaje de energía fotovoltaica es positivo en relación a la media europea y española, su distribución no es homogénea en el ámbito andaluz.

	Termosolar (MW)	E.S. Térmica (m <sup>2</sup> )	Fotovoltaica (MWp)
<b>ALMERÍA</b>		89358	504,9
<b>CADIZ</b>	100	188408	699,9
<b>CORDOBA</b>	299,8	53539	432,5
<b>GRANADA</b>	149,7	52980	553
<b>HUELVA</b>		92662	358,1
<b>JAEN</b>		29648	263,7
<b>MALAGA</b>		226795	299,6
<b>SEVILLA</b>	447,9	412483	1591,3
<b>ANDALUCIA</b>	<b>997,4</b>	<b>1145873</b>	<b>4703</b>

Situación de la energía solar en Andalucía, por provincias (agencia andaluza de la energía)

Máxime, si consideramos el consumo por provincia y sector de energía eléctrica.

Territorio	Sector de actividad						TOTAL
	Agricultura	Industria	Comercio_Servicios	Sector residencial	Administración-Servicios públicos	Resto	
Andalucía	1.342.840	7.852.256	6.760.287	12.459.235	3.801.138	467.804	32.683.560
Almería	333.179	430.274	583.413	1.042.342	625.270	23.177	3.037.657
Cádiz	90.877	1.708.554	807.367	1.408.527	486.459	86.741	4.588.526
Córdoba	105.337	467.583	547.253	1.108.735	297.660	71.997	2.598.565
Granada	122.019	394.582	645.488	1.400.973	364.378	45.879	2.973.320
Huelva	150.332	2.221.182	429.810	675.016	275.996	30.744	3.783.080
Jaén	233.093	637.742	376.735	978.897	254.130	28.240	2.508.838
Málaga	91.130	331.441	1.766.521	3.048.032	763.169	67.322	6.067.615
Sevilla	216.872	1.660.898	1.603.699	2.796.712	734.077	113.702	7.125.960

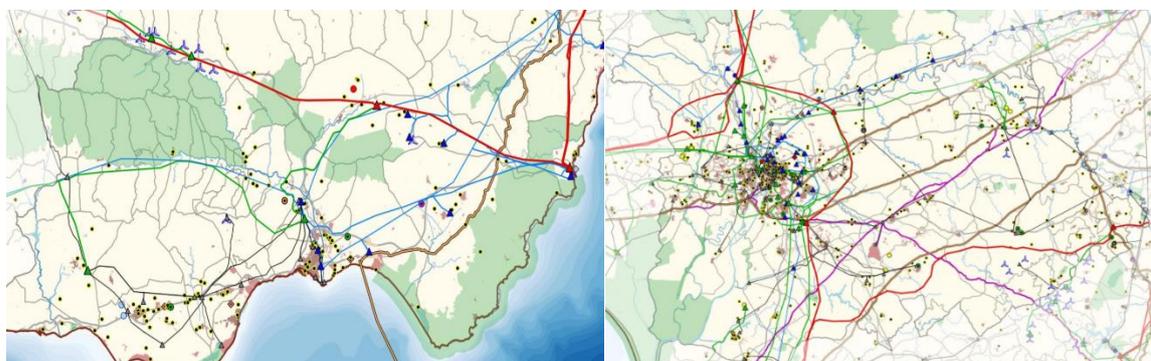
Consumo de energía Eléctrica por provincia y sector de la actividad económica (JJAA, 2020)

Aunque la evolución en Almería en los últimos 8 años, ha sido muy positiva; aún representamos tan solo el 10,7% de la energía fotovoltaica producida en Andalucía.

Almería	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Biogás Generación Eléctrica (*)	0,00	0,00	0,63	0,63	0,63	2,05	2,05	2,05	2,05
Biomasa Generación Eléctrica	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Eólica (*)	511,29	511,30	511,30	511,30	511,30	511,30	511,30	511,30	511,30
Fotovoltaica (*)	84,74	84,81	85,07	85,31	86,50	212,43	228,62	285,88	504,90
Hidroeléctrica	0,00	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39
Otras tecnologías renovables	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>606,05</b>	<b>606,20</b>	<b>607,09</b>	<b>607,33</b>	<b>608,52</b>	<b>735,87</b>	<b>752,06</b>	<b>809,32</b>	<b>1.028,34</b>

Producción de energías alternativas en Andalucía, evolución 2014-2022 (Agencia andaluza de la energía)

Y si consideramos la disposición espacial de esta producción, podremos apreciar la atomización de la misma, comparada con otras provincias.



Infraestructuras energéticas en Andalucía, comparación Almería (izq) con Sevilla (der). Fuente Agencia andaluza de la energía (agencia andaluza de la energía)

### 2.2.11. Consumo energético, eléctrico, en la agricultura

En términos acumulados la provincia de Almería, con el 9% del total de la región, no puede considerarse como una de las zonas de mayor consumo eléctrico de Andalucía; el sector agrícola, con un consumo de más 1.340 GWh en 2020, según el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA), es el mayor de toda la comunidad autónoma (si quitamos el consumo institucional).

Esta circunstancia hace que su repercusión en el consumo global de energía de la provincia almeriense sea superior al 11%, tres veces mayor que el impacto de este mismo sector en la media del consumo del resto de las provincias andaluzas y españolas.

De este consumo eléctrico para usos agrícolas de la provincia de Almería, también según el SIMA, más del 51% corresponde a la demanda del Campo de Dalías que, como ya sabemos, es la zona con mayor acumulación de invernaderos. En términos normalizados con relación a la superficie invernada, el campo de Dalías ofrece un resultado de consumo anual en el orden de 1 kWh/m<sup>2</sup>, valor que puede considerarse como muy reducido y que, además, se corresponde con el hecho de que la potencia media instalada por explotación sea solamente de 7.8 kW, dedicados normalmente a alimentar los cabezales que impulsan el agua en los sistemas de riego por goteo de alta eficiencia instalados en los invernaderos.

No obstante, estas cifras deben de considerarse como un umbral mínimo, ya que tal como indica Valera DL, Belmonte LJ, Molina FD, et al. en "Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad". Servicio de Publicaciones de la Fundación CAJAMAR; o la gencia de Gestión Agraria y Pesquera

de Andalucía en su trabajo “Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: Campo de Dalías (Almería)” publicado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en febrero 2015, son relativamente escasas las explotaciones que incluyen tecnologías como la ventilación mecánica y en general, otras opciones avanzadas de control y automatización del clima y de la gestión de producción altamente demandantes de electricidad que podrían, por un lado, duplicar la producción pero también, por otro lado, llegar a incrementar en un orden de magnitud el actual indicador de consumo por unidad de superficie cultivada, según Cabrera FJ, Sánchez-Molina JA, Zaragoza G., et al. En la publicación “Renewable energy technologies for greenhouses in semi-arid climates” Geothermal, Wind and Solar Energy Applications in Agriculture and Aquaculture (CRC Press) agosto 2017.

En este sentido, las exigencias de intensificación de la producción hacen pensar que este escenario de bajos consumos unitarios debe de ir convirtiéndose paulatinamente en un escenario de mayor demanda en la medida en la que la tendencia actual es que los invernaderos están ya incorporando los sistemas anteriormente mencionados.

Y todo ello sin considerar, que fuera del ámbito estrictamente agronómico, en Andalucía, según el Registro Andaluz de Industrias Agroalimentarias (GRIA) a la fecha de este trabajo, existen 883 industrias con el código CNAE1039 - Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas. Del total de este tipo de empresas, 257, el 29%, se ubican en la provincia de Almería. Y dentro de este porcentaje, el 55% se encuentran en la comarca del campo de Dalías. A modo de referencia previa, un estudio de auditoría de 10 centrales hortofrutícolas españolas realizado en 2010 a instancias de la asociación Cooperativas Agroalimentarias, realizado por Cabrera FJ, Sánchez-Molina JA, Zaragoza G., et al. Con el título de “Renewable energy technologies for greenhouses in semi-arid climates” Geothermal, Wind and Solar Energy Applications in Agriculture and Aquaculture (CRC Press) agosto 2017 establecía que el consumo energético promedio por unidad de producción procesada es del orden de 50 kWh/t. Si se relaciona este valor con una producción en invernadero, para el caso que nos ocupa, es del orden de 10 kg/m<sup>2</sup>, obtenida de dividir la producción total por la superficie invernada a partir de los datos incluidos en [2], se obtendría como resultado un incremento del 50% del indicador de consumo energético anual por metro cuadrado para el cultivo de los invernaderos anteriormente mencionado. Este valor aproximado permite avanzar la influencia de estas labores básicas de clasificación y conservación de los productos previas a su transporte, que lógicamente, se hará mayor en términos agregados tanto si se extiende la superficie de cultivo como si se incrementa la producción por unidad de superficie cultivada.

Todo ello viene a corroborar que la producción eléctrica en la zona, puede crecer, y una forma adecuada de hacerlo es mediante la energía fotovoltaica.

### 2.2.12. Uso de la energía en el regadío

La modernización de regadíos supone un incremento en el uso de la energía del sistema agronomía; Corominas (2010) estimó que, mientras que el uso del agua por unidad de superficie había descendido en un 21 % a escala nacional entre 1950 y 2007, la demanda de energía se había incrementado en un 657 %. Rodríguez Díaz et al. (2011a) mostraron como en comunidades de regantes (CCRR) andaluzas recientemente modernizadas, usuarias de aguas superficiales, el consumo medio de energía era de 1.000 kW h/ha mientras que la demanda de potencia ascendía a 1,56 kW/ha. Estos valores son aún mayores en CCRR con aguas subterráneas o provenientes de fuentes no convencionales del agua. Fernández García et al. (2014a) analizaron el efecto de la modernización en cinco CCRR andaluzas: Bembézar Margen Izquierda (BMI), Bembézar Margen Derecha (BMD), Sector BXII (BXII), Genil Margen Derecha (GMD) y Guadalmellato (GU), que suman una superficie de riego de 38.285 ha, lo que supone el 11 % de la superficie modernizada en Andalucía (López-Gunn et al., 2012); y determinaron que en cuatro de ellas, las redes de riego basadas en sistemas mediante canales abiertos evolucionaron hacia redes a presión en los últimos años, mientras que en BXII la

modernización consistió en una mejora en la red de distribución a presión y elementos de control. En dicho estudio usaron diversos indicadores de gestión para comparar el período que va de 1996 a 2002 (pre-modernización) con el de 2010 a 2012 (pos-modernización), llegando a la conclusión que en el coste de la energía.

	Bencemar, margen izquierda		Bencemar, margen Derecha		Sector BXII		Genil, margen derecha		Guadalmellato	
	pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pos
Costo por unidad de superficie (euros ha-1)	93,9	271,3	123,6	283,5	271,9	332,2	107,4	162,3	182,4	222,2
Costos mantenimiento (euros ha-1)	43,9	77	70,5	76,5	69	95,6	42,9	96,1	80,1	106,4
Costos energía (euros ha-1)	0	124,3	2,9	140	115,4	147,6	*	*	14,1	48,9
Relación C. Energético con Costo por Und Superf. (%)	0	46	2	49	42	45			8	22

Costos de CCRR antes y después de la modernización de regadíos (Fernández García et al, 2014)

En este sentido, la huella de carbono de las mejoras de regadío supone una mayor demanda de energía y si a esto sumamos que se estima que el sector agrícola es responsable de 1/5 parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> (Según Tubiello et al 2014 la agricultura incrementó sus necesidades energéticas en un 14%. Obviamente, la huella de carbono se ve ampliamente corregida por un menor empleo de agua y una mayor productividad.

La energía utilizada en la agricultura tiene un factor importante en el bombeo de agua para riego; según Daccache et al. 2014, usando datos de la FAO, estimaron una producción de CO<sub>2</sub> era de 321.584 TnE, pero que si toda la superficie de riego pasase (se modernizase) a riego por presión, se producirían 429.843 TnE.

Es por tanto que el regadío requiere de un lado sistemas que ahorren energía (mayor eficiencia de los sistemas hidráulicos y recuperación de la energía piezométrica en aquellos sitios en los que se pueda) y de otro utilizar sistemas alternativos de generación de energía de forma que la dependencia de las compañías eléctricas y por tanto de su pool de energías sea exclusivamente renovable, máxime si tenemos en cuenta que las necesidades de riego se producen en horas diurnas, y que con la suficiente previsión, el almacenamiento de agua en balsas de regulación, nos permitirían evitar los cuellos de botella de la climatología. Así mismo, la producción de energía fotovoltaica aprovechando la lámina de agua de estas balsas y los descuadres no productivos de la finca, junto con la posibilidad del uso de células fotovoltaicas transparentes o semitransparentes, harán posible, en el caso de los invernaderos, esta reconversión.

Es por tanto que la producción de energía fotovoltaica o de otro tipo, en los proyectos de modernización no son una necesidad, son una obligación de cara a reducir la emisión de CO<sub>2</sub>, haciendo el sistema más sostenible (mayor producción por superficie, menor consumo de agua, autoconsumo de energía).

### 2.3. Objeto del proyecto

La mejora del regadío de las zonas beneficiadas del proyecto, está justificada por las siguientes razones:

- Regeneración del acuífero mediante el uso de agua desalada proveniente de la planta de Balerma. Dicha actuación es un requerimiento legal en base al PH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
- Reducir las pérdidas en la red de riegos mediante la renovación de la red general existente y de hidrantes.

- Reducir el consumo energético de fuentes no renovables mediante la recuperación de la energía hidroeléctrica de la instalación en cabecera y la instalación de paneles fotovoltaicos en la balsa Norte.
- Mejorar la eficiencia de los regadíos existentes mediante la instalación de contadores y automatismos (tele-controlados) que permitan gestionar con eficiencia la red hidráulica, así como revertir a los agricultores cualquier gestión ineficiente que realicen.
- Aumentar el ahorro energético que supone la construcción de balsas de acumulación del agua de riego, aguas arriba de la zona regable.
- Mejorar la calidad del agua de riego, con diseños hidráulicos que permitan la mezcla de aguas con altas conductividades eléctricas con aguas de menor conductividad eléctrica.

### 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

A continuación, se incluye una descripción de las características físicas del conjunto del proyecto, incluyendo las necesidades en cuanto al uso de la tierra, durante las fases de construcción y de explotación. También se describen de forma detallada cada una de las unidades de obra incluidas en las actuaciones del proyecto, extrayendo la información del documento correspondiente.

#### 3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras

##### 3.1.1. Conexión con la tubería de agua desalada

Al objeto de poder disponer del agua desalada, las comunidades adscritas al proyecto realizan la conexión con esta tubería. Las características de la misma, vienen recogidas por convenio firmado entre la JCIAPA y Acuamed, y básicamente establecen una dotación de 210 litros/s de caudal máximo.

Esta dotación se realiza en continuo, y con una presión de 14,14,50 bares.

La presión de la tubería viene de la conformación de la red, en tanto dispone de varias balsas de regulación y presión para regular el suministro.

##### 3.1.2. Balsa de regulación norte

Se construirá sobre las parcelas catastrales:

Parcela 130 pol. 7	16.450
Parcela 300 pol. 7	1.914 m <sup>2</sup>
Parcela 147 pol. 7	12.832
<b>Total</b>	<b>31.196</b>

#### Catastral y Superficies de la unidad de actuación Balsa Norte

Básicamente, la balsa se dispondrá sobre la parcela 130 y 300. Se construirá semienterrada, siendo los diques de la balsa tendrán forma trapezoidal, con unos taludes interiores del vaso de 2 en horizontal por 1 en vertical (2H/1V). En el terraplén exterior del dique, taludes de 1,5 en horizontal por 1 en vertical (3H/2V) y de 1 en horizontal por 4 en vertical para la zona de desmonte exterior y escolleras de piedra colocada (1H/4V).

El sistema de impermeabilización de la balsa (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 2 mm y un geotextil de 500 gr/m<sup>2</sup>, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

La capacidad de la balsa permite en función del mes de mayor consumo de la comunidad.

Al objeto de evitar daños a la fauna salvaje, la balsa dispondrá de:

- Mallas de escape., se dispondrán dos equidistantes (los animales que caen, nadan hacia los bordes y desde estos en forma perimetral, por lo que encontrarán la malla y podrán salir.
- No se disponen elementos flotantes, en tanto en la balsa habrá fotovoltaicas y los sistemas de flotación, pueden ser utilizados por los animales para salir del agua.
- Las balsas estarán valladas mediante malla metálica soportada sobre postes.

Como medida ambiental, los taludes irán vegetados con fauna autóctona, en particular con artos (pendientes de conseguir autorización para trasplantar o sembrar) y azufaifo; también otras plantas xerofitas;

y se dispondrán en la zona de los pozos, bebederos para fauna autóctona, diferenciando fauna menor y fauna mayor.

El objetivo de la balsa es:

- Recibir y almacenar el agua de conductividad baja, independizando la generación de la misma de la demanda de riego.
- Garantizar estabilidad en la conductividad del agua servida a los usuarios.
- Permitir el riego frente a la desconexión de las fuentes de suministro por razones de avería o mantenimiento.
- Posibilitar una eficaz gestión energética de la comunidad de regantes; siempre que se descarguen caudales desde la desaladora se puede cubrir parcialmente mediante generación hidráulica la demanda de energía de los pozos norte. Dicho consumo energético puede complementarse mediante generación fotovoltaica durante el día.

### 3.1.3. Red de distribución primaria

Llevará el agua desde la balsa Norte, hasta las distintas comunidades, y por ella discurrirá el volumen de agua desalada + agua del acuífero inferior (pozos zona norte).

Está ejecutada en PVC-o de 800 mm de diámetro, enterrada. Este material será sustituido por tubería de fundición dúctil como medida ambiental (zonas en las que no se pueda una excavación y la salvaguarda de plantas protegidas, y en los casos de paso de la nacional 340 y de la autovía.

La conducción parte de cota 148 (cota base de balsa) y llega a final de red primaria a cota 76 (cota base de balsa), con una cota mínima de 48 en el punto.

La profundidad de excavación dependerá de las características del terreno y de las condiciones de la obra; en este sentido se realiza una excavación somera en la zona próxima a la calificación ambiental, ejecutando una losa de hormigón armado para evitar daños a la tubería por los vehículos a su paso por esta zona.

### 3.1.4. Tomas para distintas comunidades

En el tramo final de la conducción se sitúan todas las comunidades a las que se surte de agua mezcla de desalada y acuífero.

La entrega a estas, no se ha incluido en el proyecto, salvo la entrega a la comunidad de Tierras de Almería, a la que llegará a balsa.

No obstante, las distintas comunidades, están estudiando la posibilidad de mezclar el agua en cabecera y poder así utilizar la presión hidrostática para poder regar, o en su defecto colocar una central hidroeléctrica y aprovechar la energía del agua para utilizarla en la extracción de sus pozos.

Tierras de Almería, al tener sus fincas a mayor cota, ha optado por instalar una balsa de regulación y obtener la energía piezométrica mediante una central hidroeléctrica; no incluida en este proyecto por que la legislación española no permite llevar esta energía por la red ya existente en media tensión, por lo que ha planteado un cambio de ubicación de su pozo para instalarlo en la parcela de la balsa y poder así aprovechar la energía de la tubería. No obstante, esta realización no se incluye en este proyecto por ser una tramitación administrativa de irregular tiempo de tramitación.

### 3.1.5. Balsa sur

Se construirá sobre las parcelas catastrales:

Parcela 23 pol. 24	17.301
Parcela 266 pol. 24	15.000 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>32.301</b>

*Catastral y Superficies de la unidad de actuación Balsa Sur.*

Básicamente, la balsa se dispondrá sobre la parcela 23. Se construirá semienterrada, siendo los diques de la balsa tendrán forma trapecial, con unos taludes interiores del vaso de 2 en horizontal por 1 en vertical (2H/1V). En el terraplén exterior del dique, taludes de 1,5 en horizontal por 1 en vertical (3H/2V) y de 1 en horizontal por 4 en vertical para la zona de desmonte exterior y escolleras de piedra colocada (1H/4V).

El sistema de impermeabilización de la balsa (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 2 mm y un geotextil de 500 gr/m<sup>2</sup>, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

Al objeto de evitar daños a la fauna salvaje, la balsa dispondrá de:

- Mallas de escape., se dispondrán dos equidistantes (los animales que caen, nadan hacia los bordes y desde estos en forma perimetral, por lo que encontrarán la malla y podrán salir.
- No se disponen elementos flotantes, en tanto en la balsa habrá fotovoltaicas y los sistemas de flotación, pueden ser utilizados por los animales para salir del agua.
- Las balsas estarán valladas mediante malla metálica soportada sobre postes.

Como medida ambiental, los taludes irán vegetados con fauna autóctona, en particular con artos (pendientes de conseguir autorización para trasplantar o sembrar) y azufaifo; también otras plantas xerofitas; y se dispondrán en la zona de los pozos, bebederos para fauna autóctona, diferenciando fauna menor y fauna mayor.

El objetivo de la balsa es:

- Recibir y almacenar el agua de conductividad baja, independizando la generación de la misma de la demanda de riego.
- Garantizar estabilidad en la conductividad del agua servida a los usuarios, mediante la mezclar con aguas de peor calidad.
- Permitir el riego frente a la desconexión de las fuentes de suministro por razones de avería o mantenimiento.

### 3.1.6. Red secundaria, hidrantes

Desde la balsa se servirá por gravedad el agua mezcla, a toda la comunidad de tierras de Almería.

La red existente, se completa con la diseñada, realizada en polietileno de alta densidad, de secciones variables, según estudio hidráulico.

La red secundaria terminará en un hidrante que dará servicio a un regante o una comunidad de regantes, este dispondrá además de los sistemas de control, sistemas de medida y telecontrol para permitir la facturación por consumos.

### 3.1.7. Estructuras

En el presente proyecto no se recoge la construcción de estructuras y edificaciones que revistan complejidad.

Se usa el Código Técnico como Normativa de aplicación.

La mayor parte de las arquetas de alojamiento para las válvulas a implementar en la instalación se ejecutarán en base a elementos prefabricados.

Alguna se ejecutará "in situ", en cualquier caso, de muy escasa entidad, por lo que se realizará el cálculo estructural para tres arquetas tipo, entre cuyas características se encuentran todas las que se ha previsto ejecutar en este proyecto.

Por tanto, en el presente Proyecto se calcularán:

La losa de hormigón a ejecutar en aquellos tramos en los que, por el motivo que fuese, se realice un enterramiento somero de la tubería.

*La arqueta sobre la que se instale la turbina de generación eléctrica en la zona de la balsa norte*

*Una arqueta de 1,5 x 1,5 metros de dimensiones interiores*

*Una arqueta de 2,6 x 3,0 metros de dimensiones interiores*

*Una arqueta de 3,2 x 4,0 metros de dimensiones interiores*

*Losa en la instalación de la tubería.*

*La turbina en la Zona Sur se situará sobre la arqueta de rotura que se va a reutilizar como arqueta de distribución y no necesita de cálculo estructural específico.*

*Esta arqueta está cubierta en su totalidad por placa prefabricada de 24 cm de espesor. Con respecto a esta estructura:*

*Se ejecutará una capa de compresión*

*Se practicarán los huecos para:*

*Acceso de hombre a la arqueta, de 1,0 x 1,0 m (mantenimiento, reparación, etc.)*

*Vertidos a la arqueta, de 0,82 x 1,20 metros, y de 0,80 x 1,00 metros (a través de la turbina y previsión de accesos libres, respectivamente)*

*Acceso para la introducción de elementos de medianas dimensiones, de 1,0 x 1,5 metros*

*Otras estructuras, como el caso de las auxiliares en las instalaciones fotovoltaicas, se incluirán en los respectivos anejos.*

### 3.1.8. Automatismo y control

Se describe el sistema de Instrumentación y Telecontrol propuesto para cubrir las necesidades de información y gestión de la red de alta, bombeos-pozos, balsas, embalses, puntos de entrega, red de hidrantes, central hidroeléctrica y planta fotovoltaica, así como los equipos y sondas de humedad de suelo, y centro de control de calidad del agua en pozos. El sistema de control previsto se basa en una red propia de telecomunicaciones que transmite toda la información al Centro de Control de la empresa que gestiona el servicio. La información consiste básicamente en el control de los niveles (balsas y embalse), presión de los bombeos y en la red de hidrantes, control del volumen y caudal tanto en bombeos como en la propia red de hidrantes, apertura y cierre de válvulas motorizadas en la red de alta y balsas, así como apertura y cierre de

solenoides de control de la válvula de la red de hidrantes. También se controlarán los datos procedentes tanto de la estación hidroeléctrica, como de la planta fotovoltaica. Por último, se instalará los equipos de control y sondas de humedad necesarios, según la aplicación de la directriz 1, para el control de volumen de agua en el suelo, y los equipos y sensores necesarios (ión selectivo nitratos, presión, conductividad y temperatura, nivel, volumen y caudal, PH) para el control de la calidad de aguas en los pozos.

Con la información recibida, el ordenador central suministrará las instrucciones de paro o puesta en funcionamiento de las bombas de los pozos, programará riegos en la red de hidrantes, etc., de acuerdo con el programa establecido, que se transmitirán por la misma red de comunicaciones.

El objeto concreto de este proyecto es el de definir el diseño, implementación y uso de las herramientas necesarias para digitalizar el uso de agua y energía por parte de la Comunidad de Regantes Tierra de Almería.

Dicha comunidad de regantes afronta en este momento el desarrollo, mejora y optimización de sus infraestructuras y para este reto es imprescindible implementar las TIC como herramientas de uso común para alcanzar los objetivos deseados; un mejor uso del agua y la energía que garantice un agua de calidad, y a un precio que permita que la actividad no cese, sin exceder la dotación correspondiente a día de hoy, pero sobre todo tener la capacidad de reducir al máximo la incertidumbre de poder contar o

no con agua en el futuro para que sus comuneros puedan seguir desarrollando la importantísima actividad agrícola a la que se dedican.

Ante esto la Comunidad de Regantes Tierra de Almería digitalizará sus infraestructuras teniendo en cuenta las propias necesidades de estas.

Es de vital importancia, para un aprovechamiento eficiente y sostenible tanto de estas infraestructuras como del agua y energía que en ellas se gestionan, llevar a cabo un plan de digitalización que se materialice en un sistema de digitalización de infraestructuras hidráulicas accesible, dinámico, operativo, escalable y que perdure en el tiempo.

Para ello hemos de basarnos en estándares y protocolos abiertos y lo más universales posible, esto sin duda facilitará la integración, interoperabilidad y la escalabilidad dando pie a procesos más ágiles y precisos.

Si bien no debe de perderse de vista nunca al usuario final que debe ser capaz de usar estas soluciones y herramientas de manera fácil, intuitiva y con una curva de aprendizaje suave y progresiva. De esto dependerá, en buena parte, la rápida implementación de este sistema, la capacidad de alcanzar un alto ROI y lograr los objetivos para el que está diseñado.

Teniendo en cuenta las necesidades expuestas por la comunidad de regantes, los aspectos señalados con anterioridad en este texto y las acciones pendientes, este proyecto de digitalización se basa, a grandes rasgos, en:

- Obtención de datos de cantidad y calidad de agua disponible (caudales y cualidades del agua de los pozos y las balsas y embalse).
- Obtención de datos de la infraestructura en la que se distribuye el agua (pozos, balsas, hidroeléctricas, red de alta, red de distribución, estaciones de recuperación de energía e instalaciones generadoras de energía).
- Obtención de datos de consumos y uso de agua de los usuarios finales (digitalización de consumos en hidrantes y de estrés hídrico en fincas representativas).

### 3.1.9. Centrales fotovoltaicas y turbina hidroeléctrica

El proyecto contempla la instalación de una planta fotovoltaica en la balsa norte, separada en dos partes: una parte sobre la lámina de agua, y otra hincada junto a la balsa.

FV flotante, compuesta por 8 strings de 26 módulos que alimentan 1 inversor de 105 kW. En total 208 módulos que suman una potencia instalada 114,4 kWp.

Se instalarán módulos monocristalinos, fijos en posición horizontal sobre estructura flotante, con inclinación 5º y azimut 15º Oeste.

FV terrestre, compuesta por 39 strings de 26 módulos que alimentan 3 inversores de 185 kW y 11 strings de 19 módulos que alimentan 1 inversor de 105 kW. En total 1223 módulos que suman una potencia instalada 672,65 kWp.

Se instalarán módulos monocristalinos, fijos en posición vertical con inclinación 33º y acimut 12,44º Oeste, siguiendo la orientación de la parcela.

La producción de esta planta fotovoltaica se transforma en alterna a 800 V mediante los 5 inversores mencionados. Posteriormente se eleva hasta 20 kV en un centro de transformación situado en la misma parcela. Desde este centro de transformación se proyecta una red de media tensión que se dirige al centro de seccionamiento situado en las inmediaciones de los CUPs CT2,4 y 5 para alimentar los grupos de bombeo allí existentes.

Para aprovechar la altura de la conducción de agua procedente de la desaladora, se instala a la entrada de la balsa norte una turbina hidroeléctrica de 77 kW. La turbina dispone de un cuadro de control y automatización que proporciona 400 V de tensión. Esta energía se transporta mediante una red de baja tensión aérea hasta el CUP CT3, donde alimenta el grupo de bombeo de ese pozo.

Dado que el agua extraída de la tubería de agua desalada, ha de pasar por una balsa de laminación del suministro/servicio (la desaladora establece un suministro continuo, pero los agricultores tienen un consumo discontinuo), mezcla con el agua extraída y acumulación para periodos de avería o demandas, las comunidades establecen la instalación de una central hidroeléctrica que extraiga la energía piezoeléctrica de la conducción, antes de ser vertida a la balsa (balsa Norte).

Esta central hidroeléctrica tendrá una potencia de 77 kw, y será capaz de producir un máximo de 619.000 kwh/año.

Ambas instalaciones eléctricas, tanto la FV como la turbina hidroeléctrica, cuentan con sistema antivertido para cumplir con el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

La instalación de ambas fuentes de energía renovable, junto al aporte de agua desalada (ahorro en el bombeo), supone un ahorro energético significativo para la comunidad de regantes, reduciendo su dependencia de los combustibles fósiles y reduciendo el impacto de su actividad:

AHORRO ENERGÉTICO ANUAL (kWh)	
Fotovoltaica	1.401.951,8
Minihidráulica	619.000,0
Desaladora	777.002,0
Ahorro total	2.797.958,2

### 3.1.10. líneas eléctricas

#### Línea de Media tensión (20kV)

Para conectar la generación fotovoltaica con los grupos de bombeo de los CUPS CT2, 4 y 5. El PGOU de El Ejido no permite la canalización de red eléctrica subterránea por caminos públicos, por ello, se diseña la línea de media tensión en dos tramos:

- Subterránea: Desde el centro de transformación hasta el primer apoyo, situado antes de cruzar la balsa. Este tramo es de 70 m, con conductor apantallado de Aluminio de 150 mm<sup>2</sup> de sección, tipo AL HEPRZ1 H16.
- Aérea: Desde primer apoyo hasta el centro de seccionamiento. Este tramo tiene una longitud de 297 m, cuenta con 4 apoyos metálicos de celosía y conductor tipo LA-56. El tramo aéreo debe incluir protecciones avifauna.

La línea en total cuenta con 367 m sumando los dos tramos.

#### Línea de Baja tensión (400 V)

Para conectar la generación hidroeléctrica con el grupo de bombeo del CUP CT3. Debido a la ordenación urbana de El Ejido, la línea debe ser aérea. Se diseña una red aérea de 309,2 m, con 8 apoyos de hormigón y conductor 3x150/80mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RZ 06/1KV.

## 3.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación

A continuación, se incluye un resumen del Anejo 20 *Estudio de Gestión de Residuos* del proyecto, detallando los tipos, cantidades y composición de los residuos producidos durante las fases de construcción, y explotación, así como la previsión de los vertidos y emisiones que se puedan dar, especificando la reutilización de los materiales indicados el mencionado anejo.

### 3.2.1. Identificación de los residuos generados

Los residuos a generar en esta obra serán tan solo los marcados con una X de la selección de residuos que a continuación se muestra de la Lista Europea establecida en la Decisión 2014/955/UE. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo según la definición de la Directiva (UE) 2018/851, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprende su poseedor, o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Los residuos que se prevén generar con motivo de la ejecución de las obras proyectadas, procedentes principalmente de:

- Residuos Vegetales
- Tierras procedentes de los movimientos de tierras generados.
- Hormigones, asilamientos, mezcla de áridos y mezclas bituminosas
- Metales (Hierro y acero)

- Cables (Recortes procedentes de la fotovoltaica)
- Residuos de embalajes procedentes de materiales de suministro (Plástico, Madera y Papel y Cartón)
- Residuos Sólidos urbanos y Envases contaminados.

Identificación de los residuos generados:

A.1.: RCDs Nivel I	
02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
	02 01 07 Residuos de la silvicultura
X	02 01 03 Residuos de tejidos de vegetales
17 05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.	
X	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
	02 01 04 Residuos de plásticos (excepto embalajes)
15 01. Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	
	15 01 01 Envases de papel y cartón
	15 01 02 Envases de plástico
	15 01 03 Envases de madera
	15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
X	20 01 01 Papel y Cartón
17 02. Madera, vidrio y plástico	
X	17 02 01 Madera
	17 02 02 Vidrio
X	17 02 03 Plástico
17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
X	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
	17 04 01 Cobre, bronce, latón
	17 04 02 Aluminio
	17 04 03 Plomo
	17 04 04 Zinc
X	17 04 05 Hierro y Acero
	17 04 06 Estaño
	17 04 07 Metales mezclados
X	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
20 03. Otros residuos municipales	
X	20 03 01 Mezcla de residuos municipales
RCD: Naturaleza pétreo	
01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos	
	01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09 Residuos de arena y arcilla
17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
X	17 01 01 Hormigón
	17 01 02 Ladrillos

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
		17 09. Otros residuos de construcción y demolición
	17 09 04	RDCs mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03
		RCD: Potencialmente peligrosos y otros
		2. Potencialmente peligrosos y otros
	08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes
	13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
X	15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
	16 01 07*	Filtros de aceite
	16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12
	16 06 01	Baterías de plomo
	16 06 03	Pilas que contienen mercurio
	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
	17 01 06	Mezcla o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's

### 3.2.2. Cuantificación de los residuos generados

El origen y los destinos de los residuos analizados son los siguientes:

- **17 05 04. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03**, son las tierras y pétreos procedentes de la excavación, que serán prácticamente reutilizadas en su totalidad en las diferentes unidades de obra de rellenos de zanjas e irregularidades.

Se trata del volumen de productos de la excavación destinados a valorización ex situ para su reutilización en obra.

<b>Balance de tierras (17 05 04)</b>	<b>Balsa Norte</b>	<b>Balsa Sur</b>	<b>Instalación Fotovoltaica</b>	<b>Red de tubería</b>
Tierra procedente de desbroce (m <sup>3</sup> )	1.559,80	1.750	-	84.113,67
Excavaciones en tierra (m <sup>3</sup> )	80.622	54.333	257,47	-
Excavaciones en roca (m <sup>3</sup> )	16.576	21.576	-	49.800,38
Excavaciones en roca secundaria(m <sup>3</sup> )	-	-	-	55.533,75
Total de tierras + Roca (m <sup>3</sup> )	98.757,80	77.659,00	257,47	189.447,80
Utilización Terraplén(m <sup>3</sup> )	8.397	16.061	-	-
Utilización escollera (m <sup>3</sup> )	430,5	0	-	-
Tierras de Relleno (m <sup>3</sup> )	-	-	-	76.070,88
<b>Balance de tierras (m<sup>3</sup>)</b>	<b>89.930,30</b>	<b>61.598,00</b>	<b>65,16</b>	<b>10.455,63</b>
Esponjamiento (%)	1,3	1,3	1,3	1,3
Tierras transportadas a parcelas (m <sup>3</sup> )	116.909,39	80.077,40	84,71	118.926,45
Habilitación de caminos	-	-	192,31	0
<b>TOTAL DE TIERRAS DE RESIDUO PARA TRANSPORTAR (m<sup>3</sup>)</b>	<b>315.997,94</b>			

En la tabla anterior se presenta el balance de excavación de tierras, como se puede comprobar se producen excedentes en las 2 balsas y de la red de riego, independientemente de haber tenido en cuenta las operaciones de reutilización para la recuperación de terraplenes.

Respecto al total de las tierras **417.149,63 m<sup>3</sup>** queda un excedente total de la excavación transportado a parcelas aledañas de **315.997,94 m<sup>3</sup>** aplicándole un coeficiente de esponjamiento (1,3) y una reutilización en la propia obra de **101.151,69 m<sup>3</sup>** quedando esquematizado de la siguiente manera:

- Reutilización en la propia obra (24,25 %)= **101.151,69 m<sup>3</sup>**
- Acopio en parcelas aledañas (75,75 %)= **315.997,94 m<sup>3</sup>**

A los volúmenes presentados anteriormente en la tabla se les ha aplicado un coeficiente de esponjamiento (1,3).

Algunos de los sobrantes de las excavaciones, se emplearán para rehabilitar y acondicionar caminos (192,31 m<sup>3</sup>), otros como operaciones de relleno, y por ultimo para los excedentes se ha estimado una partida de 261801,76 m<sup>3</sup> como transporte de materiales sueltos para la valorización ex situ, acopiándolos en parcelas aledañas. De los cuales parte irán a una parcela sur de titularidad municipal y parte a una parcela en la zona norte de titularidad privada.

De ambas parcelas se dispone de la autorización competente.

En el caso concreto de los excedentes de las excavaciones de la red de riego, se estudiará realizar un acopio en forma de bermas de drenaje para dirigir la circulación de la escorrentía del agua superficial a definir por la dirección facultativa.

- **02 01 03. Restos vegetales de desbroce.** Son los residuos estimados procedentes de los restos de poda, desbroce y algún destocoamiento. Al tratarse de restos que no implican grandes volúmenes, al existir poca vegetación en la zona, no se gestionará como residuo y se realizará una reutilización de forma de que se realizará compostaje en superficie en las propias parcelas

Considerando 9 cm de profundidad, queda desglosado de la siguiente manera el desbroce en base al presupuesto:

**Balsa Norte**

I04006 Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, a> 3 m, D<= 20 m

31.196,00 m<sup>2</sup>x 0,09 m = **2.807,64 m<sup>3</sup>**

**Balsa Sur**

I04006 Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, a> 3 m, D<= 20 m 35.000,00 m<sup>2</sup>x 0,09= **3.150,00 m<sup>3</sup>**

El total asciende a 5.957,64 m<sup>3</sup> que considerando un 2% de residuo procedente del desbroce, dada la poca vegetación existente en la zona, obtenemos un residuo de **119,15 m<sup>3</sup>** para la densidad aparente propuesta de 0,7 quedan **83,4 toneladas**.

- **17 02 01 Residuos de madera**, envases de madera, pallets y auxiliares de embalajes de tubería, equipos electromecánicos y eléctricos de las estaciones de bombeo y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

Se estima residuos de madera en pallets procedente del packaging de la fotovoltaica, en torno a 2 toneladas, más 3 toneladas de sobrantes de deseconfrantes y otros elementos

- **17 02 03 Residuos de plástico** procedentes especialmente del embalaje de equipos electromecánicos y eléctricos de las estaciones de bombeo y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

Se estiman **3 toneladas** procedentes de restos de embalaje, además de **6 toneladas** procedentes de sobrante del geotextil y otros elementos.

Se estima en total una cantidad aproximada de: **9 toneladas**

- **20 01 01 Residuos de papel y cartón** procedentes especialmente del embalaje de equipos electromecánicos y eléctricos de las estaciones de bombeo, y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

Se estima en total una cantidad aproximada de: **3 toneladas**

Todos los productos que vengan en cajas ya sean de cartón o madera o bien en envoltorios plásticos deberán de ser acopiados en contenedores y retirados por gestores autorizados.

Cantidad de residuos de embalaje y sobrantes generados:

MATERIALES	PESO APROXIMADO (T)
PAPEL Y CARTÓN	3,00
PLÁSTICOS	9,00
MADERA	5,00

Muchos de estos residuos proceden principalmente del packaging de la fotovoltaica y productos suministrados en obra.

Estimar el peso de los mismo es complicado debido a que no se conoce el modo de presentación de los componentes con lo que se estima a priori una cantidad en base a experiencias anteriores y atendiendo a la densidad de los materiales utilizados. Sin embargo, si dichas cantidades no son representativas deberán ser modificadas según el trascurso de las obras.

- **17 01 01 Hormigón** procedentes de sobrantes y de roturas de arquetas y otros elementos prefabricados, serán acopiados y retirados por gestor autorizado.

Para este residuo se considera un sobrante de un 4% para las diferentes unidades que utilizan hormigón, que ascienden a 345,38 m<sup>3</sup> que resulta de 13,81 m<sup>3</sup>.

Se han tenido en cuenta las siguientes partidas:

- Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km 133,77 m<sup>3</sup>
- Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km 98,33m<sup>3</sup>
- Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 planta, D<=20 km 102,64m<sup>3</sup>
- Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km 102,64m<sup>3</sup>

Cantidad de residuos 17 01 01 generados:

PESO TOTAL (T)	PESO UTILIZADO (T)	PESO RESIDUO (T)	DENSIDAD (T/M <sup>3</sup> )	VOLUMEN RESIDUO (M <sup>3</sup> )
863,45	828,92	34,53	2,5	13,81

- **17 01 07 Mezclas de áridos y hormigón** procedentes de sobrantes y de roturas de arquetas y otros elementos prefabricados, serán acopiados y retirados por gestor autorizado.

Este residuo tiene un total de 1.000 t provenientes de demoliciones, restos de áridos, y sobrantes de las diferentes unidades de la obra que implican el uso de áridos de los cuales se va a estimar el siguiente excedente:

Cantidad de residuos 17 01 07 generados:

PESO TOTAL (T)	PESO UTILIZADO (T)	PESO RESIDUO (T)	DENSIDAD (T/M <sup>3</sup> )	VOLUMEN RESIDUO (M <sup>3</sup> )
1000	73.34	926.66	1,90	487,72

- **17 04 05 Hierro y acero** procedentes especialmente de recortes y sobrantes de tubería de fundición. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

Se estima en total una cantidad aproximada de: **14,20 toneladas**

- **17 03 02 Mezclas bituminosas** procedentes principalmente de la demolición del conglomerado asfáltico. Serán acopiados en las proximidades a su vial de demolición y transportados directamente acopiados en zonas de acopio específicas y retiradas por gestor autorizado.

Se estima en total una cantidad aproximada de: **3.859,85 toneladas**

- **17 04 11 Cables** procedentes especialmente de recortes y sobrantes de cables, al realizar instalaciones eléctricas y el montaje de la instalación fotovoltaica.

Se estima en total una cantidad aproximada de: **1,40 toneladas**

- **20 03 01 Mezclas de residuos municipales**, serán recogidos por el gestor autorizado correspondiente y trasladados al vertedero debidamente.

- **15 01 10\* Residuos de envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.** Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

Dentro de este grupo de residuos peligrosos se incluyen envases vacíos de aerosoles empleados en tareas de señalización de elementos

Se estima un peso máximo total de **0,4 t.** (200 kg por punto limpio) a los que les corresponde un volumen de **0,8 m<sup>3</sup>** suponiendo una densidad de 0,5 t/m<sup>3</sup>.

- **20 03 01 Mezclas de residuos municipales**, serán recogidos por el gestor autorizado correspondiente y trasladados al vertedero debidamente (Una recogida mensual, que incluye contenedor y canon).

*Se han considerado una generación de 200 kg mensuales que en el plazo de ejecución de la obra de 20 meses ascienden a 4.000 kg = 4 toneladas*

Existen residuos de Nivel II no cuantificados en las tablas anteriores, tales como residuos orgánicos asimilables a RSU. Existen datos estadísticos al respecto, pero están muy enfocados a la edificación, por lo que su aplicación en proyectos como el presente no tiene sentido ni se ajusta a la realidad. A estos efectos, en este proyecto se opta por prever una serie de contenedores para estos residuos y valorar la gestión de su contenido durante la fase de obra.

Para la ejecución de la actuación, se contempla un desmantelamiento de un invernadero, que no se ha tenido en cuenta en la ejecución de este proyecto, ya que se realiza en las fases previas al inicio de su ejecución.

### 3.2.3. Resumen de la estimación de los residuos generados

A continuación, se realiza una estimación de los residuos que pueden ser generados en la obra. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra, así como con otros residuos derivados de las pérdidas en la puesta en obra, embalajes de materiales, etc. En primer lugar, se estima la cantidad total de residuos generados, sin considerar las tierras procedentes de las excavaciones:

En base a la cantidad total estimada, se estiman las cantidades correspondientes a cada uno de los residuos mencionados anteriormente en forma resumen:

Cuantificación resumen de la cantidad de residuos generados:

	DENSIDAD APARENTE	CÓDIGO LER (Decisión 2014/055/UE)	MEDICIÓN (toneladas)	MEDICIÓN (m <sup>3</sup> )
17.05.04. Tierra vegetal	1,3 t/m <sup>3</sup>	17 05 04	340.342,28	261.801,76
02.01.03. Restos vegetales	0,7 t/m <sup>3</sup>	02 01 03	83,40	119,15
17.02.01. Residuos de Madera	0,30 t/m <sup>3</sup>	17 02 01	5,00	16,67
17.02.03. Plástico	0,20 t/m <sup>3</sup>	17 02 03	9,00	45,00
20.01.01. Papel y cartón	0,75 t/m <sup>3</sup>	20 01 01	3,00	4,00
17.03.02. Mezclas bituminosas	1,90 t/m <sup>3</sup>	17 03 02	3.859,85	2.031,50
17.01.01. Hormigón	2,50 t/m <sup>3</sup>	17 01 07	34,53	13,81
17.01.07. Mezclas de Hormigón	1,90 t/m <sup>3</sup>	17 01 07	926,66	487,81
17.04.05. Hierro y acero	7,80 t/m <sup>3</sup>	17 04 05	14,20	1,82
17.04.11. Cables	6,00 t/m <sup>3</sup>	17 04 11	1,40	0,24
15 01 10*. Envases que contienen restos contaminados	0,50 t/m <sup>3</sup>	15 01 10*	0,4	0,80
20.03.01 Mezclas de residuos municipales	0,80 t/m <sup>3</sup>	20.03.01	4	5

Las cantidades de residuos se han estimado de los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto. Es decir, se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobre todo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen, según la partida presupuestaria y, por tanto, los totales indicados en la tabla resumen se expresan en toneladas o en metros cúbicos, siendo ambas magnitudes las que se exige en la normativa vigente. Las densidades están extraídas del CTE en su mayoría, aunque evidentemente al mezclarse varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

Existe una tubería de amianto en la obra que no se va a gestionar como residuo, ya que se mantiene sin extraer, se deberá estudiar en una futura ampliación de proyecto su posible retirada y gestión como residuo.

### 3.2.4. Reutilización de RCD's

Según el Artículo 2. Definiciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se entiende por "REUTILIZACIÓN", cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

#### Restos procedentes del desbroce

Al tratarse de restos vegetales procedentes de la zona de las balsas y que por superficie no implican grandes volúmenes, no se gestionara como residuo a gestionar y se realizará una reutilización in-situ de forma de que se realizará compostaje en superficie en las propias parcelas atendiendo a una forma de valoración que consiste en R0301 Compostaje según la Ley de residuos 7/2022, pero haciéndolo en las propias parcelas alrededor del vallado de las balsas, favoreciendo *mulching* para las plantaciones de hidrosiembra recogidas en la parte ambiental y otro tipo de plantaciones expuestas.

#### Las tierras procedentes de la excavación de zanjas y movimientos de tierra

Se reutilizará la mayor parte posible de las tierras y pétreos procedentes de la excavación de la obra, de manera que se utilizarán para los siguientes cometidos:

- Formación de terraplenes y compactación en base a las mediciones expuestas en el presupuesto.
- Relleno de zanjas y estabilización de taludes, se rellenarán las zanjas excavadas con las mismas tierras excavadas y compactadas.
- Compensación en caminos
- Acopiadas en parcelas aledañas.

A continuación, se comparte un cuadro resumen de los movimientos de tierras contemplados en el proyecto:

	TOTAL	Porcentaje %
Total de tierras (m <sup>3</sup> )	417.149,63	100
Relleno (m <sup>3</sup> )	76.070,88	18,24
Estabilización de relleno en terraplén (m <sup>3</sup> )	24.458,00	5,86
Escollera	430,5	0,10
Transporte a parcelas (m <sup>3</sup> )	315.997,94	75,75
Compensación de caminos (m <sup>3</sup> )	192,31	0,05

### 3.2.5. Valorización y eliminación de RCD's

Según el Artículo 2. Definiciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se entiende por:

“**VALORIZACIÓN**”, cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

“**ELIMINACIÓN**”, cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía. En el anexo III se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



A continuación, se definen que operaciones se llevarán a cabo en estos sentidos y cuáles van a ser los destinos de los RCD's que se produzcan en obra:

17 04 05	R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra	D1301 Clasificación de residuos.	Reciclados Berro S.L.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
17 04 11	R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra	D1301 Clasificación de residuos.	Reciclados Berro S.L.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
17 01 01	R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento	D1301 Clasificación de residuos.	ÁRIDOS Y CONSTRUCCIONES LA REDONDA S.L.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
17 01 07	R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento	D1301 Clasificación de residuos.	ÁRIDOS Y CONSTRUCCIONES LA REDONDA S.L.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
17 03 02	R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos.	D1301 Clasificación de residuos.	ÁRIDOS Y CONSTRUCCIONES LA REDONDA S.L.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
17 02 03	R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos.	D1301 Clasificación de residuos. D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	EJIDO MEDIOAMBIENTE S.A.
	R0307 Reciclado de residuos orgánicos para la producción de materiales o sustancias. R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas		
17 02 01	R0307 Reciclado de residuos orgánicos para la producción de materiales o sustancias		EJIDO MEDIOAMBIENTE S.A.
	R1201 Clasificación de residuos.		
20 01 01	R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel.		VEGATRAN S.C.A.
	R1203 Tratamiento mecánico		
15 01 10*	R0510 Recuperación de sustancias inorgánicas	D1301 Clasificación de residuos.	EJIDO MEDIOAMBIENTE S.A.

	contenidas en los residuos mediante operaciones diferentes a las anteriores		
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	
20 03 01	R0510 Recuperación de sustancias inorgánicas contenidas en los residuos mediante operaciones diferentes a las anteriores	D1301 Clasificación de residuos.	EJIDO MEDIOAMBIENTE S.A.
	R1201 Clasificación de residuos.	D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	

Aunque aparece considerada la eliminación para todos los residuos, los únicos residuos que serán objeto de eliminación son los residuos correspondientes a los residuos peligrosos y los RSU (Residuos sólidos urbanos (20 03 01)) por lo que se cumple con el artículo 26 de la “Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular” que cita lo siguiente:

[...]a) La cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50 % en peso.

b) La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.

Además, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para la correspondiente retirada y tratamiento posterior de los residuos generados en función de los criterios económicos, las necesidades de la obra y los criterios de valorización que tengan los gestores.

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para la correspondiente retirada y tratamiento posterior de los residuos generados en función de los criterios económicos, las necesidades de la obra y los criterios de valorización que tengan los gestores.

### 3.2.6. Medidas para la separación de RCD's en la obra

Los residuos generados deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, citada en el artículo 5.5 del RD 105/2008 para obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008, obstante, según el artículo 30.2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

“A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes **fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso**. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.” según el artículo 30.2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

Por lo tanto, en base a lo expuesto anteriormente el poseedor de RCD's (Contratista) tendrá la obligación de separación IN-SITU en obra de los siguientes residuos:

### PUNTOS LIMPIOS

Ubicados en la zona central de las obras, parcialmente estructurado en dos puntos, el primer punto limpio en la parte sur de la balsa Norte y la IFV.

#### PUNTO LIMPIO 1 BALSA NORTE

Existirán 3 accesos a la balsa norte, de acuerdo a lo definido en los planos.

- 1 contenedor de 6 metros cúbicos
  - o Contenedor Hierro y Acero (17 04 05) (1 retirada sin Cambios)
- 3 contenedores/bateas **de 8 metros cúbicos**
  - o Contenedor de Plástico (17 02 03) (1 retirada con 3 cambios)
  - o Contenedor de Madera (17 02 01) (1 retirada sin cambios)
  - o 2 Contenedores de Hormigón (17 01 01) y Mezclas de hormigón (17 01 07) (1 retirada con 16 Cambios por cada contenedor)
- 2 big bag de 1 metro cúbico
  - o Big bag de Papel y Cartón (20 01 01) (1 retirada con 1 cambio)
  - o Big bag de Cables (17 04 11) (1 retirada sin Cambios)
- 1 contenedor de Residuos Sólidos Urbanos.
  - o Contenedor de Residuos Sólidos urbanos R.S.U. (20 03 01)
- 2 bidones de 220 litros para residuos peligrosos.
  - o Bidón de envases contaminados (15 01 10\*) (1 retirada/ 6 meses)
- Zona de acopios
  - o Acopio de Mezclas bituminosas (17 03 02) en las proximidades de la demolición
  - o En las proximidades de cada balsa para las tierras (17 05 04)
  - o Zona de acopios dedicada para el desbroce (02 01 03)
  - o Zona de suministro de acopio de materiales

Se estima necesario presupuestar 2 Bidones de Residuos peligrosos, para la gestión de residuos con su respectiva gestión de vertido y transporte, (2 bidones x 4 recogidas en 20 meses = 8 cambios de bidones).

#### PUNTO LIMPIO 2 DE BALSA SUR

Existirán 2 accesos a la balsa sur, de acuerdo a lo definido en los planos.

- 1 contenedor de 6 metros cúbicos
  - o Contenedor Hierro y Acero (17 04 05) (1 retirada sin Cambios)

- 3 contenedores/bateas **de 8 metros cúbicos**
  - Contenedor de Plástico (17 02 03) (1 retirada con 3 cambios)
  - Contenedor de Madera (17 02 01) (1 retirada sin cambios)
  - 2 Contenedores de Hormigón (17 01 01) y Mezclas de hormigón (17 01 07) (1 retirada con 16 Cambios por cada contenedor)
- 2 big bag de 1 metro cúbico
  - Big bag de Papel y Cartón (20 01 01) (1 retirada con 1 cambio)
  - Big bag de Cables (17 04 11) (1 retirada sin Cambios)
- 1 contenedor de Residuos Sólidos Urbanos.
  - Contenedor de Residuos Sólidos urbanos R.S.U. (20 03 01)
- 2 bidones de 220 litros para residuos peligrosos.
  - Bidón de envases contaminados (15 01 10\*) (1 retirada/ 6 meses)
- Zona de acopios
  - Acopio de Mezclas bituminosas (17 03 02) en las proximidades de la demolición
  - En las proximidades de cada balsa para las tierras (17 05 04)
  - Zona de acopios dedicada para el desbroce (02 01 03)
  - Zona de suministro de acopio de materiales

Se estima necesario presupuestar 2 Bidones de Residuos peligrosos, para la gestión de residuos con su respectiva gestión de vertido y transporte, (2 bidones x 4 recogidas en 20 meses = 8 cambios de bidones).

## 4.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

### 4.1. Consideraciones iniciales

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

#### *Artículo 1. Objeto y finalidad.*

*1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:*

*a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*

*b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;*

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una 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.

En el Anejo 6 *Estudio de alternativas*, se describen pormenorizadamente las alternativas estudiadas en relación con las actuaciones realizadas.

### 4.2. Descripción de alternativas

Dado que el proyecto contempla varios subproyectos:

- Red de transporte
- Balsas de regulación
- Telecontrol
- Generación de energía fotovoltaica
- Generación de energía hidroeléctrica.

Se procede a estudiar las distintas sub-alternativas dentro de cada una de ellas siendo siempre la Alternativa 0 la alternativa de *No actuación*.

#### 4.2.1. Material de la red de transporte

Obviamente, si pretendemos utilizar agua desalada precisamos una red de conducción para la misma, en tanto las pérdidas de la red actual (Alternativa 0 de la instalación de tubería) son de una magnitud tan importante que harían inviable el uso de agua desalada por tuberías obsoletas, con más de 40 años en servicio. Así mismo la nueva conducción se hace precisa para poder recuperar la energía hidroeléctrica del transporte.

Dado que la tubería antigua se encuentra en muchos trazados dispuesta sobre zonas urbanas, se ha establecido un nuevo trazado; para definir este se ha tenido en cuenta:

- Que afecte lo mínimo a bienes de interés cultural.
- Que no pase por zonas urbanas de alta densidad
- Que haga pasar la tubería por ramblas y zonas inundadas, el menor trazado posible.
- Que no afecte a especies protegidas
- Que permita el suministro a las distintas comunidades de regantes que conforman las adscritas al proyecto.
- Mínima longitud.
- Que cuente con permiso de los propietarios de las fincas por la que pasa la tubería, o con la administración en el caso de vías de propiedad o gestión pública.

Es por tanto que se han estudiado todas las posibilidades y que el trazado elegido es el que más se adapta a las especificaciones establecidas; siendo las posibilidades de trazado casi infinitas, no se contempla el análisis pormenorizado de estas, no obstante dejar establecido que se han analizado y contemplado distintos trazados alternativos.

Excluido el trazado como alternativas diferenciadoras a analizar, toca analizar el material con el que ejecutar la obra; en este sentido en el punto anterior, hemos analizado los distintos materiales, sus características y precios y de esta consideración tendríamos las siguientes alternativas, dentro de la alternativa general 1.

Alternativa	Descripción
G0 Tubería 1 (G0T0)	No hacer nada
G1 Tubería 1 (G1T1)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de PVC-U
G1 tubería 2 (G1T2)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de PVC-O
G1 tubería 3 (G1T3)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de Polietileno
G1 tubería 4 (G1T4)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de Fibra de vidrio
G1 tubería 5 (G1T5)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de Fundición Dúctil
G1 tubería 6 (G1T6)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa
G1 tubería 7 (G1T7)	Consistente en la ejecución de la red mediante tuberías de Acero

Existen tuberías que claramente no ofrecen resistencias adecuadas, tal es el caso de las de hormigón, PVC-U, polietileno y fundición dúctil para diámetro de 800 mm. De las que quedan, considerados los precios, reparación y mantenimiento, así como facilidad de montaje; la tubería que mejores prestaciones tiene es la de PRFV; alternativa G1T4.

No obstante, para diámetros menores de 200-250, y en los ramales, cuyas presiones máximas de trabajo no alcanzarían las 10 atm, todas serían aptas, exceptuando las de no ofrecen diámetros menores de 200, a saber, las de hormigón el acero o la fundición dúctil; Dentro del resto, por precio y condiciones de montaje y mantenimiento, elegimos la alternativa de PE, es decir la G1T3.

Un factor importante dentro de esta decisión es la facilidad de trabajo y la experiencia que las comunidades de regantes tienen en relación con este material y su instalación entre invernaderos (condición general de los ramales, de diámetros bajos).

#### 4.2.2. Sistema de ejecución de la balsa

En el caso de la ejecución de las balsas respecto de una alternativa O, caben las mismas consideraciones ya establecidas en el punto anterior, por lo que partimos de dos supuestos:

##### Supuesto ubicación

En este caso, la alternativa de ubicación, también cuenta con las posibilidades en una zona en la que el suelo libre es escaso y los precios altos; además, se impone en la balsa norte la necesidad de que quede próxima a la red de Acuamed que suministra el agua desalada; y en el caso de la balsa sur, la necesidad de que su cota permita el riego sin apoyo de bombeo a las fincas a las que sirve.

En el caso de la Balsa norte, se ha conseguido la parcela del proyecto, siendo apta para el fin perseguido, al encontrarse colindante con la tubería de Acuamed. Solo presenta el inconveniente de su forma y el paso de una línea eléctrica de alta, que impide el máximo aprovechamiento para balsa, lo que se cubre con la posibilidad de instalar un campo fotovoltaico en la parte libre de la finca; además, se han detectado en ella varios *Artos Maytenus senegalensis*, una especie catalogada de vulnerable y que se encuentran en la parte que puede no ser utilizada para embalse o el campo fotovoltaico, por lo que se plantea su preservación y el trasplante de algunos ejemplares (a través de vivero autorizado por la JJAA) para plantar en las zonas colindantes a la balsa (taludes y descuadres no utilizados) de forma que se mejore la situación de esta especie.

##### Material o alternativa constructiva

Una vez considerada la necesidad de ejecución, y establecida la ubicación por condiciones de oportunidad y adaptación, solo cabe estudiar las alternativas propias de los materiales o forma de construcción; en este sentido, tenemos las siguientes posibilidades:

Alternativa	Descripción
G0 B0	No hacer nada
G1Balsa1 (G1B1)	Enterrada, con terraplén menor de 5m sobre la cota del terreno impermeabilización tela asfáltica
G1 Balsa2 (G1B2)	Enterrada, con terraplén menor de 5m sobre la cota del terreno impermeabilización geomenbrana
G1 Balsa 3 (G1B3)	Hormigón

Se elige la alternativa G1B2. Las balsas semienterradas son el normal en las construcciones de balsas en la zona; el terreno suele ser rocoso en una pequeña parte y relativamente blando en el resto, lo que permite su ejecución sin el uso de explosivos o el empleo de maquinaria importante; de otro lado los taludes diseñados 1:2, permiten una colocación fácil de la geomenbrana con medios mecánicos, lo que abarata la construcción.

### 4.2.3. Sistema de ejecución de telecontrol

En este caso, existiría una alternativa 0, es decir, no acometer las obras de modernización en la parte de mejora de la gestión en el uso del agua; algo realmente sin sentido si tenemos en cuenta que el sistema actual:

El control es manual, lo que conlleva una explotación fragmentada y poco transparente.

- No existe contabilidad automatizada y objetiva de los caudales suministrados, no pudiendo conocer las averías de contadores salvo por denuncia del usuario.
- Los tiempos de reacción frente a incidencias no son automáticos; no existiendo monitorización de forma que las incidencias se detectan por determinación visual o falta de suministro (roturas, pérdidas importantes...
- El cálculo de caudales concedidos y la contabilización de los mismos no se realiza de forma automática lo que da lugar a errores e ineficiencias.
- Equipos de control y medida obsoletos, allí donde existen.
- No existe la posibilidad de programar la apertura de tomas o el cierre cautelar de forma automática (sin intervención del operador).
- La gestión de históricos se realiza manualmente y de forma conjunta, no existe históricos por unidades menores de la mensualidad.

Además de estas características del sistema actual, hemos de indicar que la digitalización permitirá el control de otras mejoras de la red, a saber:

- El suministro de agua desalada
- La mezcla de distintos tipos de agua
- La producción de energía eléctrica y su uso eficiente.
- En tanto la digitalización:
  - Permite optimizar el uso del agua (máxime cuando es desalada o en mezclas).
  - Reduce el consumo de energía o hace está más eficiente.
  - Mejora la p productividad de los cultivos, en tanto la calidad de las aguas está establecida en tiempo real.
  - Facilita la toma de decisiones, y las hace activas inmediatamente.
  - Fomenta la participación y la gestión.

En el telecontrol, uno de los puntos críticos es el de coberturas; no olvidemos de que estamos en un entorno natural, lejos de los entornos urbanos que presentan coberturas importantes de telefonía, sin olvidar las interferencias que algunos sistemas de comunicación presentan; en este sentido, en el punto 4,3 se han desarrollado los distintos sistemas para ejecutar el mismo, pudiendo establecerse tres alternativas en base al sistema de comunicación.

Alternativa	Descripción
G0Telecontrol0 (G0TI0)	No se realiza el telecontrol
G1Telecontrol1 (G1TI1)	Comunicación via Radio
G1 Telecontrol2 (G1TI2)	Comunicación GPRS GSM
G1 Telecontrol3 (G1TI3)	Narow band

Como hemos indicado en la parte explicativa, la primera alternativa, presenta problemas de conexión e interferencias, no obstante, es la más asequible económicamente; en cuanto a las otras, ambas son técnicamente viables, no existiendo problemas de conectividad ni diferencias significativas entre ellas, pero la Narow band es más económica que la que utiliza GPRS.

#### 4.2.4. Instalación fotovoltaica

En el caso de las alternativas fotovoltaicas, sí que existe la posibilidad de Alternativa 0, que sería la no producción de energía alternativa, continuando con la dependencia de la energía eléctrica suministrada por agentes externos a las comunidades.

Y una vez considerada la posibilidad de ejecución en tanto permitiría una menor dependencia energética, tenemos las siguientes posibilidades o alternativas.

Podemos elegir si instalamos una estructura de ángulo fijo o una estructura de seguimiento solar; como hemos visto en el punto 4,4, las posibilidades serían

Alternativa	Descripción
G0FotoV-sistema 0 (G0Fv0)	No se realiza la instalación fotovoltaica
G1FotoV-sistema1 (G1Fv1)	Soporte seguimiento solar
G1FotoV-sistema2 (G1Fv2)	De estructura fija

Y dentro de esta última tendríamos que considerar el ángulo de inclinación para una producción mayor en los meses de verano o de invierno, considerando una eficiencia mayor, basados en el HSP mensual; para hacerlo más asequible, consideraremos solo tres posibilidades; ángulo de inclinación para maximizar en meses de invierno, para maximizar en meses de verano o un ángulo intermedio.

Alternativa	Descripción
G1FotoV-angulo 3 (G1Fv3)	Angulo soporte maximiza los meses de invierno
G1FotoV-angulo4 (G1Fv4)	Angulo soporte maximiza los meses de Verano
G1FotoV-angulo5 (G1Fv5)	Angulo soporte maximiza la media anual.

Y una vez establecidas ambas consideraciones como alternativas, las posibilidades de realización:

Alternativa	Descripción
G1FotoV-situacion 6 (G1Fv6)	Ejecución balsa norte
G1FotoV-situación7 (G1Fv7)	Ejecución balsa Sur
G1FotoV-situación8 (G1Fv8)	Ejecución balsa norte y balsa Sur.

#### 4.2.5. Instalación de generación hidráulica

En la generación hidráulica, hemos considerado las siguientes alternativas.

Alternativa	Descripción
G1Hidr-situación 0 (G0He0)	No se realiza ninguna instalación hidroeléctrica
G1Hidr-situación 1 (G1He1)	Hidroeléctrica en la balsa norte
G1Hidr-situación 2 (G1He2)	Hidroeléctrica en la zona de la arqueta de rotura.

#### 4.3. Examen multicriterio de las alternativas

En la siguiente tabla se resume el examen multicriterio realizado. Para la puntuación de cada uno de los criterios se han utilizado signos de puntuación, siendo “-” la opción peor valorada para el criterio en cuestión, “+” representa una opción aceptable y “++” la opción mejor valorada.

	Alternativa	Jurídicos	Socio-Económicos	Funcionales	Ambientales	TOTAL
TUBERÍAS	G0T0		+		++	3
	G1T1	+	+	+		3
	G1T2	+	+	+		3
	<b>G1T3</b>	+	++	++		5
	<b>G1T4</b>	+	++	++		5
	G1T5	+	+	+		3
	G1T6		+	+		2
	G1T7	+	+			2
BALSAS	G0B0		+		++	3
	G1B1	+	+	++		4
	<b>G1B2</b>	+	++	++		5
	G1B3	+		++		3
TELECONTROL	G0TL0		+		++	3
	G1TL1	+	++			3
	G1TL2	+	+	++		4
	<b>G1TL3</b>	+	++	++		5
FOTOVOLTAICA	G0Fv0				++	2
	G1Fv1	+	++			3
	G1Fv2	+		++		3
	G1Fv3	+	++			3
	G1Fv4	+				3
	<b>G1Fv5</b>	+	++	++		5
	<b>G1Fv6</b>	+	++	++		5
	G1Fv7	+	++			3
	G1Fv8	+	++			3
GENERACIÓN HIDRÁULICA	G0He0		++		++	4
	<b>G1He1</b>	+	++	++		5
	G1He2	+				1

#### 4.3.1. Instalación de la tubería

Consideradas las cuestiones ya expuestas relativas a las condiciones de trazado, solo nos quedaría determinar el material para ejecutar la obra; en este sentido hemos elegido una solución intermedia que establece el uso de PRFV y FD para los tramos de diámetros grandes DN 700mm y 800 mm y altas presiones, y el polietileno para redes de menor diámetro que este. Tuberías de red de distribución con diámetros inferiores entre 710 y 90 mm, se propone PE.

#### 4.3.2. Instalación de la balsa

Consideradas las posibilidades de ubicación referidas en el punto anterior, solo nos cabe considerar los materiales y estrategia constructiva, y en este caso nos decantamos por la balsa semienterrada cubierta para impermeabilizar con geomembrana.

#### 4.3.3. Instalación de telecontrol

Las alternativas están entre hacer esta instalación o no hacerla, y una vez considerada esta, determinar qué sistema de comunicaciones queremos establecer; en los puntos anteriores, se han evaluado las posibilidades de ambas cuestiones y se ha determinado la necesidad de realizar la obra, y dentro de los sistemas de comunicación existente nos hemos decantado por la microradiofrecuencia con el sistema Narrow band, al tener este las mejores coberturas en la zona.

#### 4.3.4. Instalación de fotovoltaica

Analizados los pormenores de ejecutar la instalación o no hacerla y ejecutar una instalación o dos, hemos determinado que por el hecho de que la instalación en la balsa Sur, esta instalación precisa de un trazado nuevo de línea eléctrica de alta, hemos considerado la posibilidad de posponer esta instalación, en tanto se consiguen los permisos para la colocación de los distintos apoyos, o quizá el interés y la posibilidad de que la Comunidad de Riegos se convierta en “comunidad energética”, amparados en el real decreto 23/2020 por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, mediante la modificación de varios artículos de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se definen las Comunidades de Energías Renovables como “entidades jurídicas basadas en la participación abierta y voluntaria, autónomas y efectivamente controladas por socios o miembros que están situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dichas entidades jurídicas y que estas hayan desarrollado, cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios y cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde operan, en lugar de ganancias financieras.” Por tanto, estas comunidades pueden basarse en instalaciones de cualquier vector energético, siempre y cuando sea renovable; esto permitiría el vertido a la red general sin estar penalizados en relación con las subvenciones a los productores en tanto aun utilizando la red general, su fin no es el lucro, sino el servicio a sus beneficiarios (agricultores y la propia comunidad de regantes).

En cualquier caso y dado que este trámite no se supone rápido, se opta por solamente ejecutar la instalación fotovoltaica de la balsa norte, mediante el sistema de soportes fijos y flotantes, y un ángulo de inclinación que haga eficiente la instalación todo el año de forma homogénea en tanto la producción de energía estará siempre muy por debajo de las necesidades sea cual sea el mes que analicemos.

#### 4.3.5. Sistema hidroeléctrico

En este caso se vuelven a repetir las cuestiones que sobre idoneidad y sobre ubicación hemos establecido, siendo este último caso muy similar al establecido para la producción fotovoltaica, resolviéndose de igual forma. Solo ejecutaremos la instalación de la balsa norte.

#### 4.4. Justificación de la solución adoptada

Considerando las condiciones de uso, así como las medidas aplicadas para minimizar los efectos negativos que alguna de las alternativas presentaba a priori, se establece como alternativas más interesantes las siguientes:

- Tuberías: PRFV y FD para los tramos de diámetros grandes DN 700mm y 800 mm y altas presiones, y el polietileno para redes de menor diámetro que este. Tuberías de red de distribución con diámetros inferiores entre 710 y 90 mm.
- Balsa: Semienterrada cubierta para impermeabilizar con geomembrana.
- Telecontrol: El sistema de comunicación que se utilizará será microradiofrecuencia con el sistema Narrow band.
- Fotovoltaica: Se opta por ejecutar una sola instalación fotovoltaica en la balsa norte, mediante el sistema de soportes fijos y flotantes, y un ángulo de inclinación que haga eficiente la instalación todo el año.
- Sistema hidroeléctrico: Colocación de una turbina en la entrada de balsa norte proveniente de la tubería de la desaladora.

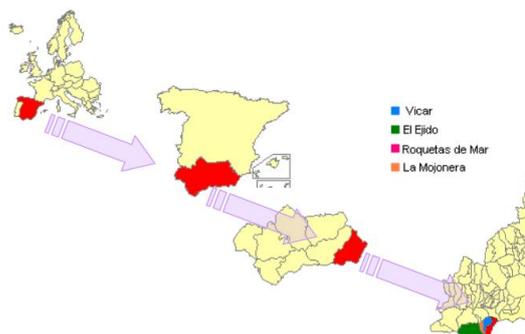
Garantizan el cumplimiento del PH de las Cuenas Mediterráneas andaluzas y el Plan de Ordenación del Poniente Almeriense.

- Garantizan la posibilidad del uso de agua desalada para riego agrícola.
- Permiten reducir las pérdidas en la red.
- Permite usar fuentes renovables de suministro energético.
- Permite recuperar la energía hidroeléctrica en la red de suministro.
- Permite la regulación de los regadíos (suministro continuo, consumo alterno).
- En una instalación de reducido impacto visual.

## 5.- INVENTARIO AMBIENTAL

### 5.1. Marco geográfico

Como ya hemos expresado, la actuación se encuentra en el centro de la comarca del poniente, solo afecta directamente al municipio del ejido, pero indirectamente al resto en tanto todos ellos están vinculados con la masa de agua 060.013 (la masa de agua incluye algún termino municipal que no está en la comarca, y excluye a Adra, que si que lo está) a la que ya hemos hecho referencia.



Ámbito territorial del proyecto.

La comarca se localiza al sur de la Provincia de Almería y posee una superficie de 971 km<sup>2</sup>. A 1 de enero de 2022 la población ascendía a casi 300.000 habitantes lo que le hace tener una densidad de 267,05 hab/km<sup>2</sup>, es decir una alta densidad de población en gran medida a los núcleos de población que tiene. Actualmente, el Poniente Almeriense posee 10 municipios; Adra, Balanegra, Berja, Dalías, El Ejido, Enix, Felix, La Mojónera, Roquetas de Mar y Vicar. Está situado en una zona muy favorable a los intereses económicos ya que posee una gran superficie sin relieve como es el Campo de Dalías (planicie que ocupa más del 70% de la superficie del poniente) y también un gran número de km de litoral, este asciende a 158,4 km.

La comarca del Poniente almeriense se trata de un espacio nuevo, organizado a partir de una agricultura forzada que adquiere recientemente grandes magnitudes. La plataforma al pie de la Sierra de Gádor ha constituido tradicionalmente una zona de precaria ganadería y un centro agrario, Dalías, que tuvo cierta importancia histórica, dando nombre al Campo de Dalías, como parte mayor y más extensa de la comarca del poniente.

La delimitación de la comarca Poniente almeriense tiene ya una fuerza económica, social y política. Delimita con el norte con la comarca de la Alpujarra almeriense y por el sur con el mar mediterráneo, al este y al oeste presenta dos frentes montañosos que la delimita de forma significativa de las comarcas colindantes (costa de Granada y valle del Andarax).

Es un espacio que ha adquirido una singularidad patrimonial en los últimos decenios de la mano, sobre todo, de la expansión de la agricultura intensiva bajo plástico; esta singularidad ha venido de la mano de la transformación antropizada y radical de esta llanura que se dispone al pie de la sierra de Gador en la parte oriental de la provincia de Almería, entre la capital y Adra, mediante el desarrollo de la agricultura protegida.

Es un área muy antropizada, ligada al desarrollo de la agricultura intensiva bajo plástico.



Mapa Comarcal (POTPA Almería, JJAA)



Poniente de Almería, indicación de las zonas urbanas en rojo (atlas paisajes de Andalucía)

## 5.2. Clima

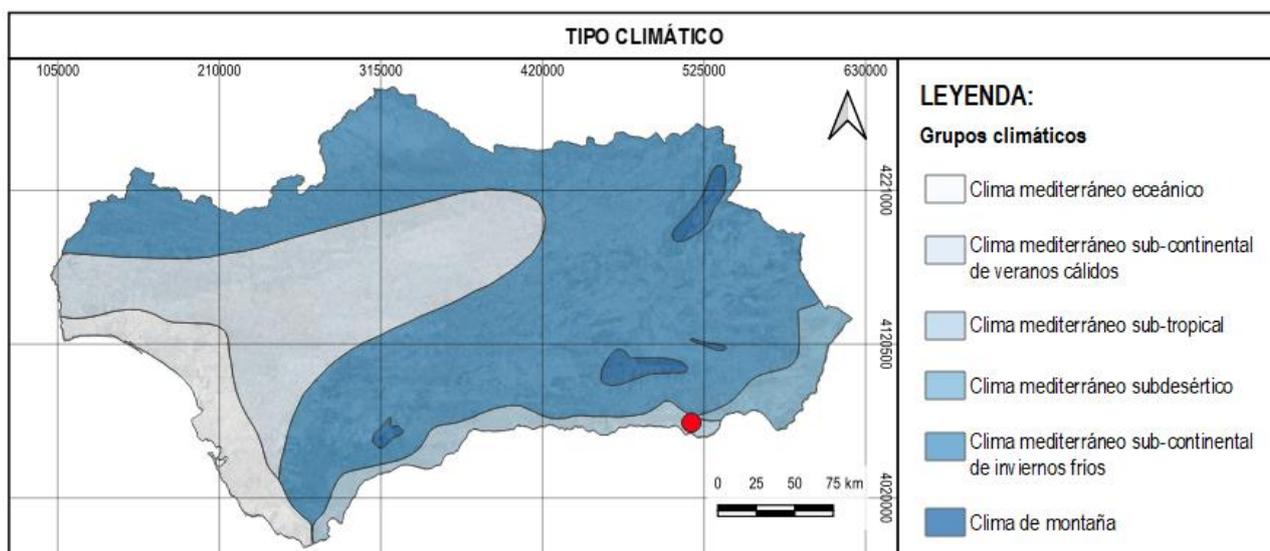
### 5.2.1. Caracterización climatológica

Andalucía se caracteriza por poseer un clima de tipo mediterráneo, aunque a consecuencia de factores como la basta amplitud de su territorio, la posición geográfica a caballo entre dos mares y dos continentes, y una complejidad orográfica derivada de la amplia variabilidad morfológica presentes, que genera grandes diferencias de altura desde los 0 hasta los 3.500 metros sobre el nivel del mar; esto genera una amplia diversificación climática, lo que hace que puedan establecerse diversas zonas bioclimáticas

diferentes con matices oceánicos, continentales, subtropicales, desérticos e incluso de montaña, que conforman una gran variabilidad climática.

Los tipos climáticos presentes en Andalucía son:

- Clima mediterráneo oceánico de la costa atlántica
- Clima mediterráneo subtropical
- Clima mediterráneo subtropical
- Clima mediterráneo subdesértico
- Clima mediterráneo sub-continental de inviernos fríos
- Clima mediterráneo sub-continental de inviernos cálidos
- Clima de montaña



Tipos climáticos en Andalucía y en la zona de actuación

La zona donde se proyecta la red de tuberías, así como las instalaciones proyectadas para la acumulación y posterior bombeo de las aguas regeneradas por la EDAR de El Ejido, se ubican íntegramente en el término municipal de El Ejido; esta zona se enclava dentro del grupo climático mediterráneo subtropical, como puede apreciarse en el plano adjunto.

El clima mediterráneo subtropical es el tipo climático propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste, o en altitud. Agrupa cuatro clases bioclimáticas en función de la precipitación y grado de continentalidad, de las que una de ellas constituye un enclave muy característico en la zona de influencia del Estrecho de Gibraltar, caracterizado por sus elevadas precipitaciones. Se diferencia del A1 por su casi nulo número de días de frío, y bajo número de días de calor.

A lo largo del presente apartado mostraremos las principales características climáticas de zona donde se ubica el proyecto sujeto a estudio. Para ello analizamos factores como el régimen térmico y pluviométrico, que son condicionantes básicos para los hábitats y ecosistemas presentes en la zona; aunque también analizaremos someramente otros factores como el régimen de vientos, el balance hídrico y la

bioclimatología. Aunque las obras proyectadas no tendrán una afección significativa sobre el clima, estos factores nos servirán para conocer la climatología local, y así poder valorar aspectos esenciales para la vegetación y fauna, la edafología, la contaminación atmosférica y la hidrología.

El ámbito de estudio se localiza al suroeste de la provincia de Almería, en el término municipal de El Ejido, estando el clima condicionado principalmente por:

La Latitud. Situada en la zona sur de la provincia.

La Longitud. Situada en la zona oeste de la provincia, por lo que se ve afectada en forma débil y ocasionalmente fuerte, por las depresiones del Atlántico Norte y Golfo de Cádiz que originan acusadas condiciones de irregularidad y torrencialidad en el régimen pluviométrico. De forma muy marcada, la zona de proyecto sí está muy afectada por el anticiclón de las Azores, lo que le confiere en gran medida la baja pluviosidad y una temperatura estable.

La Altitud. La zona de actuación está situada sobre el nivel del mar entre los 10 y 280 metros aproximadamente.

Efecto pantalla de Sierra Nevada y Sierra de la Contraviesa, e incluso de la propia Sierra de Gádor, que debilitan los frentes húmedos provenientes del Atlántico.

Proximidad de África.

Insolación. Balance positivo al estar por debajo del Paralelo 43°.

La zona está afectada en mayor a menor medida por las masas de aire Subtropical Marítimo (Cercanía a la costa); Subtropical Continental (Sahariano) y Polar Marítimo, derivado de la situación de su latitud con respecto a los paralelos 65°, base de formación de masas de aire Ártico y Polar, y al 30°, base de formación de masas de aire Subtropical Marítimo y Subtropical Continental (Sahariano).

### 5.2.2. Temperatura

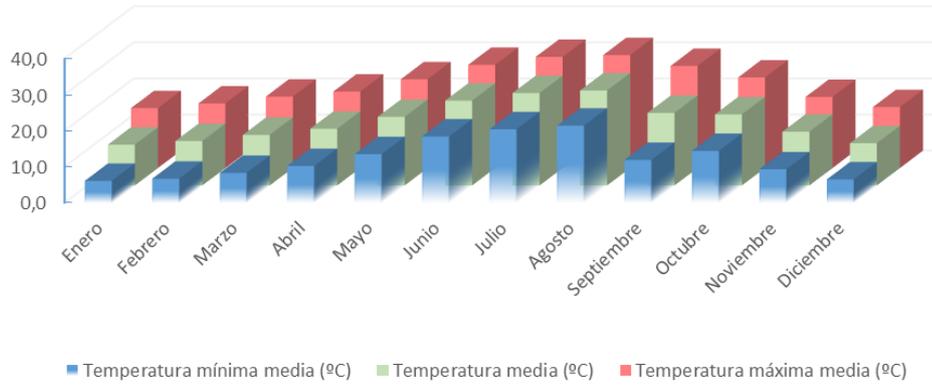
La temperatura, junto con la precipitación, es una de las variables climáticas de más relevancia, ya que condiciona de manera radical los ecosistemas posibles en el entorno.

En la zona de estudio el periodo más caluroso se registra en la época estival, con una duración de 2,8 meses, concretamente entre mediados de junio y mediados de septiembre, siendo la temperatura media promedio diaria en este periodo de 27°C. El día más caluroso del año se promedia el 30 de julio, alcanzándose una temperatura máxima promedio de algo más de 30°C y una temperatura mínima promedio de 23°C. Siendo la temperatura máxima registrada en el período de toma de datos de la estación meteorológica de 42,5°C.

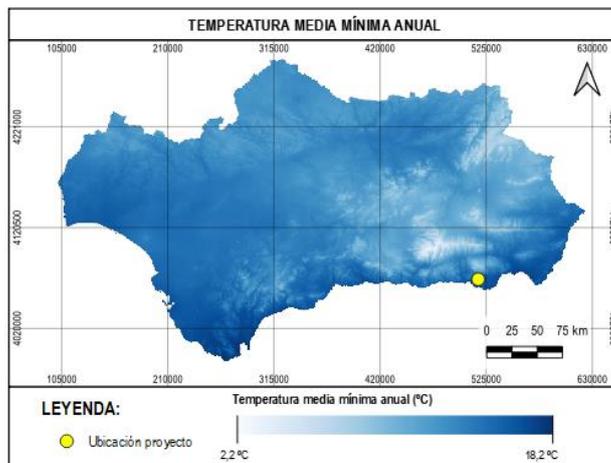
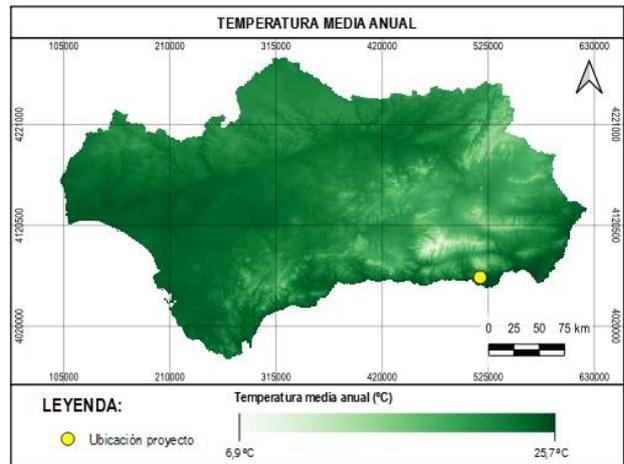
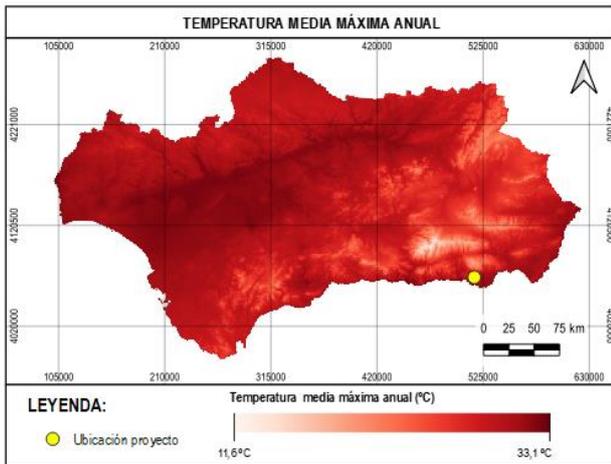
La temporada más fría tiene una duración de 4,0 meses, registrándose entre mediados de noviembre y mediados de marzo. El día más frío del año es el 15 de enero, alcanzándose una temperatura máxima promedio de 9°C y una temperatura mínima promedio de 6,1°C. Siendo la temperatura mínima registrada en el período de toma de datos de la estación meteorológica de -3°C.

La zona objeto de estudio tiene una oscilación térmica amplia, de 25,2°C entre el valor promedio máximo de las temperaturas máximas y el valor promedio mínimo de las temperaturas mínimas; aunque la oscilación térmica global sí tiene valores muy amplios, ya que se alcanza una oscilación térmica entre la máxima y la mínima temperatura registrada de 45,5°C.

### Distribución de temperaturas anuales (°C)



### Distribución de temperaturas anuales



### Temperaturas medias anuales

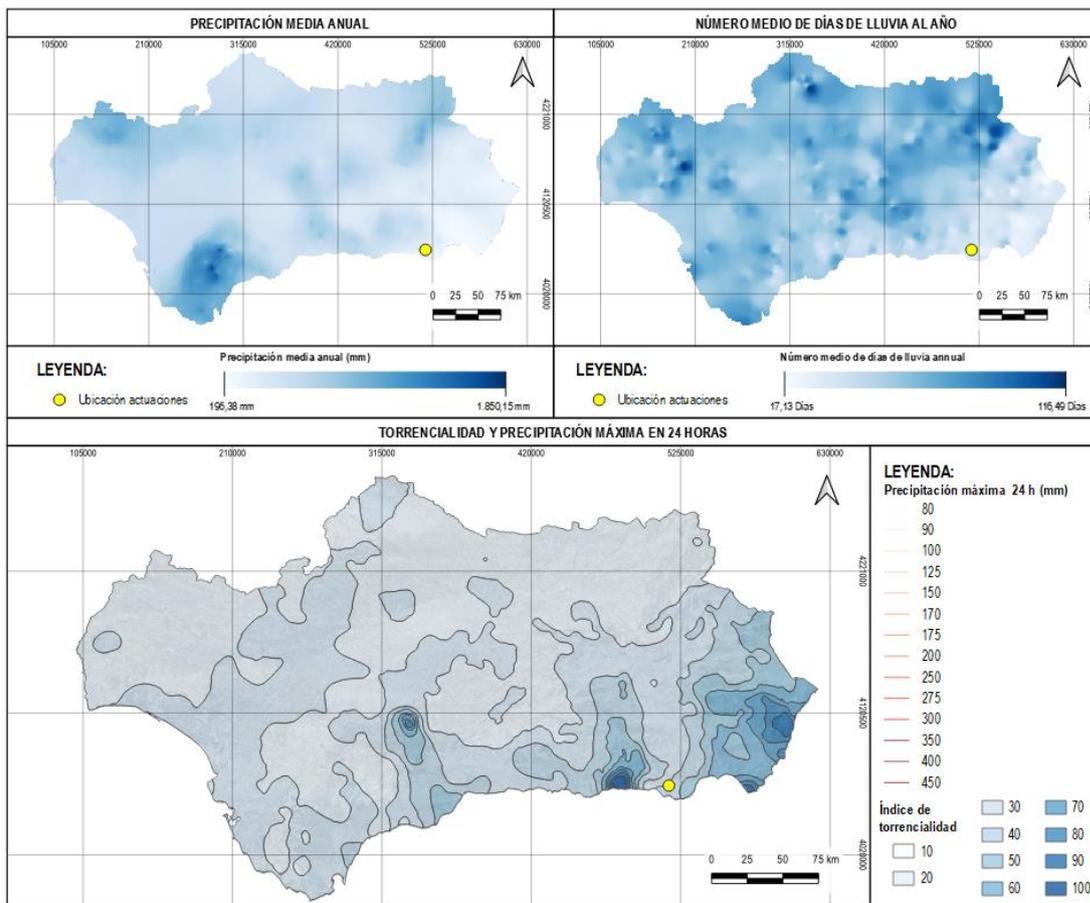
### 5.2.3. Precipitación y evapotranspiración

Las precipitaciones se sitúan en torno a los 283 mm / año, correspondiendo la media de la provincia de Almería a 355 mm / año. El Régimen de temperatura es Térmico y el Régimen de humedad cabe incluirlo como Árido.

La época del año con menor volumen de precipitación, conocido como “periodo seco”, en la zona objeto de estudio tiene una duración moderada, desde principio de mayo a finales de septiembre, alcanzándose en este periodo una precipitación acumulada promedio de 12 mm. Siendo el día promedio más seco del año el 31 de julio.

El periodo más lluvioso, conocido como “periodo húmedo”, tiene una duración prolongada, desde finales de septiembre hasta finales de mayo, donde se registran la mayor parte de las precipitaciones del año, alcanzándose en este periodo una precipitación acumulada promedio de 223 mm., concentrándose el periodo de mayor pluviosidad en el mes de diciembre con una pluviometría media mensual de 37,8 mm.

En la zona objeto de análisis el número medio de días de lluvia anuales es de 29,74 días, resultando ser una zona con una torrencialidad baja, con unas lluvias máximas en 24 horas de entre 80 y 90 mm.



Precipitaciones medias anuales

A continuación, se muestra el diagrama ombrotérmico de Gausson, también conocido como climograma, permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la

temperatura media. Para su representación, en el eje “X” se ponen los doce meses del año y en un doble eje “Y” se pone en un lado las precipitaciones medias mensuales (mm) y en el otro las temperaturas medias mensuales (°C). Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas.

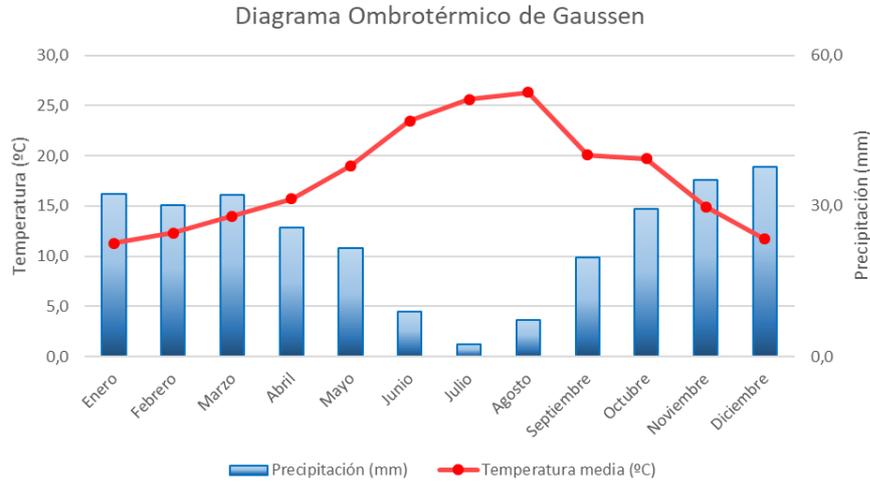
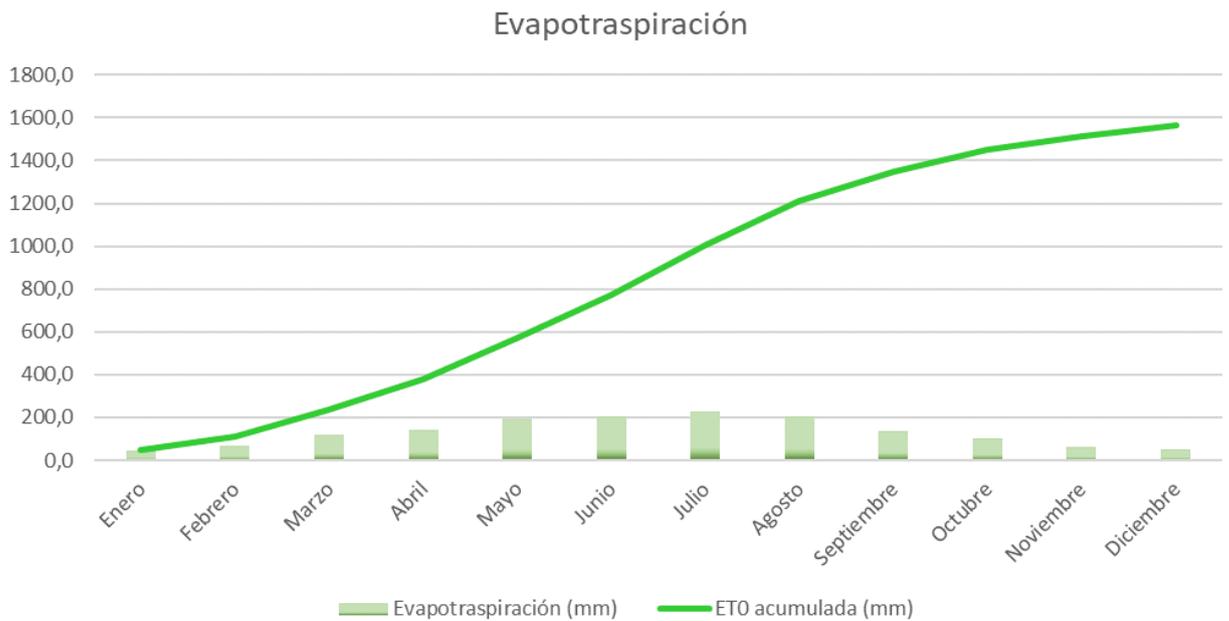


Diagrama ombrométrico de Gausson

Si el valor de precipitación es menor o igual al doble del valor de la temperatura media, la curva de precipitaciones estará por debajo de la curva de temperaturas y el área comprendida entre las dos curvas nos indicará la duración e intensidad del período de sequía. En el caso de la zona analizada el periodo de sequía engloba los meses de abril a octubre, siendo el mes de julio el mes donde el periodo de sequía es más acentuado ya que se alcanzan las temperaturas medias anuales máximas coincidiendo con las menores precipitaciones anuales.



Evapotranspiración

La evapotranspiración puede definirse como se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación, se expresa en milímetros por unidad de tiempo. Este es un parámetro clave para el desarrollo de la flora, suele ser un parámetro por el que podemos clasificar y categorizar la flora de un determinado lugar.

Como podemos ver en el gráfico adjunto, en la zona objeto de estudio se alcanza una evapotranspiración anual acumulada de 1.564,9 mm anuales, coincidiendo los meses estivales con los valores de evapotranspiración más elevados, siendo el mes de julio el que mayor evapotranspiración registra, alcanzando los 229,4 mm.

La ficha hídrica depende directamente tanto de la pluviometría como de la evapotranspiración potencial. En el gráfico que se muestran a continuación se puede observar cómo en los meses estivales se produce un déficit de agua en el suelo, mientras que en los meses de noviembre y diciembre las lluvias comienzan a reducir los impactos de la evapotranspiración potencial, la precipitación se destina a constituir el almacén hídrico del suelo hasta el mes de diciembre no llegando a tenerse como promedio un exceso de agua en el suelo, desde enero hasta febrero el aumento progresivo de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones determinan una evapotranspiración potencial mayor a la pluviometría. La reserva de suelo consigue compensar todavía el déficit de agua hasta finales del mes de junio, cuando la reserva de agua útil del suelo se agota por completo y la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial se traduce en un acusado déficit, que se prolonga durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y principios de noviembre.

Diagrama de Balance Hídrico según THORNTHWAITTE

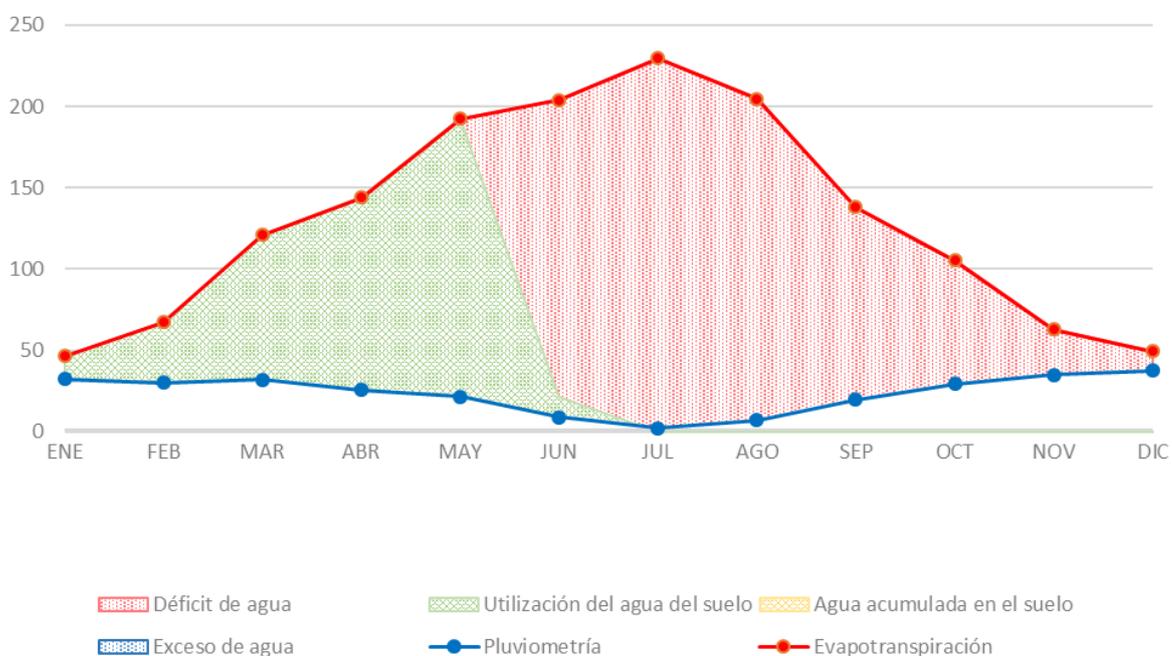


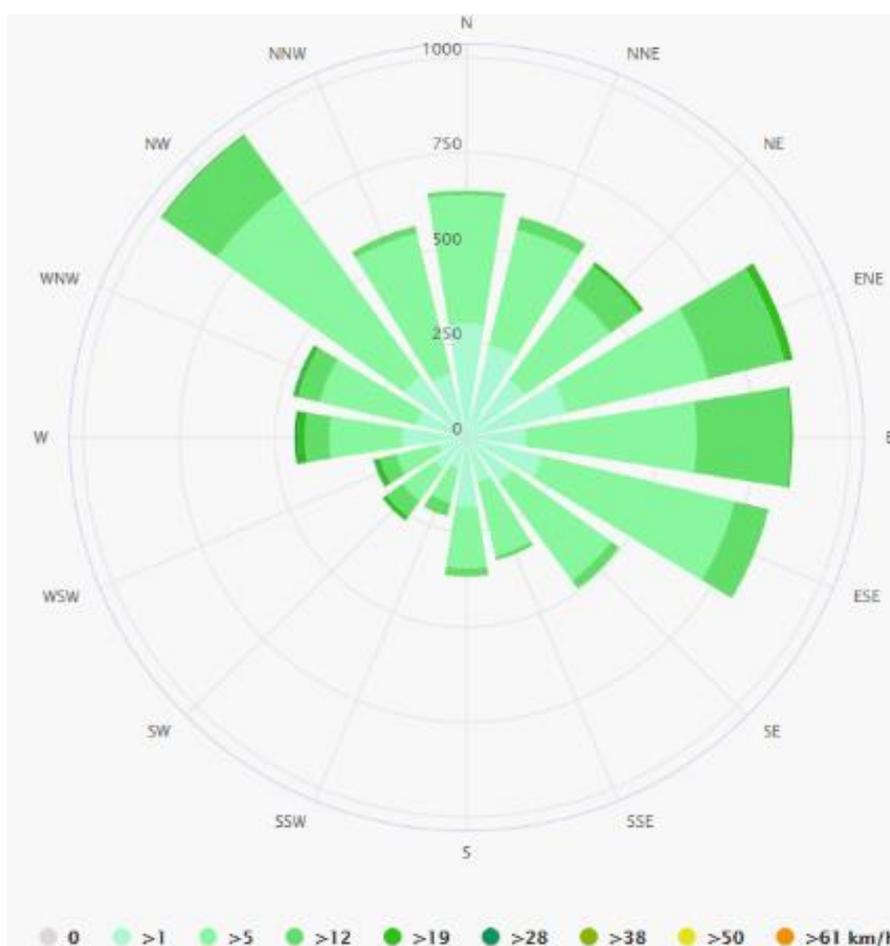
Diagrama de balance hídrico según Thornthwaite

### 5.2.4. Viento

A continuación, se muestran la rosa de los vientos, del municipio de El Ejido, donde se muestra gráficamente la frecuencia, intensidad y dirección de los vientos predominantes en la zona.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores como la presencia de edificaciones o masas boscosas que afectan al desarrollo de los vientos. La velocidad instantánea sufre variaciones promedio horarias más amplias que las variaciones en cuanto a la dirección del viento.

La velocidad promedio del viento por hora en la zona analizada tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La época más ventosa del año se extiende entre los meses de octubre y mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14,7 Km/h.



Rosa de los vientos para el municipio de El Ejido

### 5.2.5. Clasificación agroclimática de la zona

Mediante la metodología de Köppen-Gaiger se pretende realizar una primera caracterización del clima imperante en la zona de proyecto. Esta metodología consiste en realizar, a partir de los valores de temperaturas y de precipitaciones medias mensuales y anuales, discriminaciones en grupos climáticos,

subgrupos climáticos y una tercera subdivisión que matice el tipo de verano y de invierno de la zona de estudio.

Esta metodología se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre una zona climática y otra se establecen teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Esta metodología divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican en un símbolo de 2 o 3 letras:

Primera letra mayúscula: temperatura.

Segunda letra: Precipitaciones

Tercera letra minúscula: comportamiento de las temperaturas

Los grupos principales de esta clasificación son los siguientes:

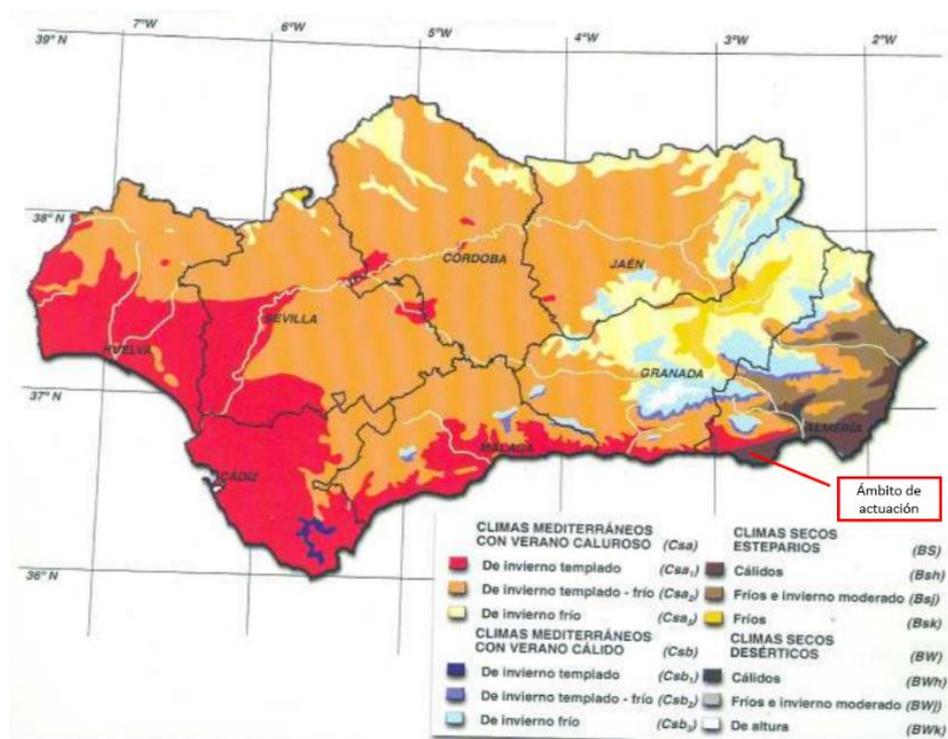
Grupo A: tropical

Grupo B: seco

Grupo C: climas de latitudes medias

Grupo D: climas continentales o de inviernos muy fríos

Grupo E: climas polares



Climas mediterráneos con veranos calurosos

Teniendo en cuenta el plano adjunto la zona objeto de análisis se puede clasificar como Bsh, es decir un clima seco estepario cálido. La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres intervalos diferentes conforme al régimen anual de precipitación, para tener en cuenta que la precipitación del invierno es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la del verano, al ser menor la evaporación. Este tipo de climas en España se extienden ampliamente por el sureste de la Península, Murcia y comunidad Valenciana.

### 5.2.6. Índices fitoclimáticos

El sistema fitoclimático desarrollado por Allué Andrade en su obra Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías (1990), permite establecer una correspondencia biunívoca entre clima y vegetación. La clasificación está basada en la observación de que las curvas de precipitaciones y temperaturas de los climodiagramas de Walter-Lieth responden a ciertos tipos limitados y mantienen una íntima relación con la vegetación.

La clasificación fitoclimática se apoya en tres pasos consecutivos:

1. Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo.
2. Determinación del subtipo fitoclimático.
3. Significación fitológica del subtipo.

Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo

Se determina el símbolo morfogénico (n1, n2, n3), donde:

n1: clase térmica.

n2: clase hídrica.

n3: clase posicional.

Determinación del subtipo fitoclimático

Los datos requeridos para la determinación son:

TMMF: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C).

i: Intervalo de sequía. Tiempo en meses en que la curva de las medias mensuales de temperatura se sitúa por encima de la curva de precipitaciones mensuales en el climodiagrama de Walter-Lieth.

tf: Temperatura media mensual del mes más frío (°C).

P: Precipitación anual (mm).

Significación fitológica del subtipo

Se ordenan de climas más cálidos y con sequías asociadas a las altas temperaturas, a climas más fríos, que también pueden implicar deficiencias hídricas, aunque en este último caso asociadas a las heladas.

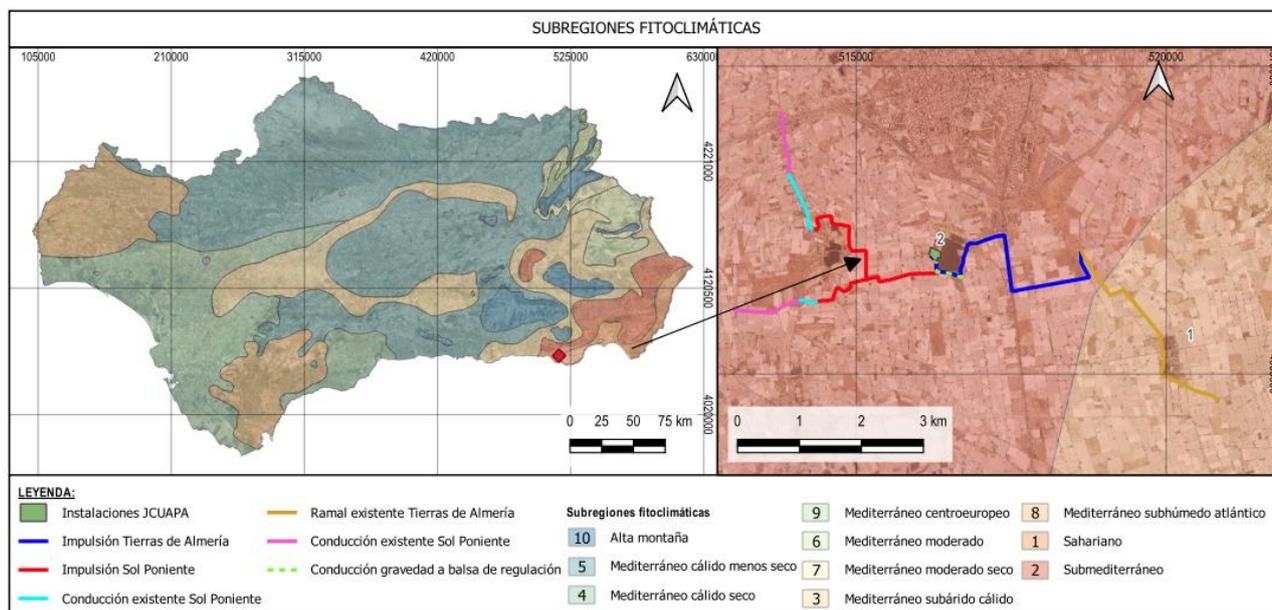
En ambos extremos la vida de vegetación con porte arbóreo no es posible debido a las condiciones climáticas extremas. En la Tabla siguiente se observa la clasificación de tipos fitoclimáticos Allué 1990.

**TIPOS FITOCLIMÁTICOS DE ALLUÉ**

TIPO FITOCLIMÁTICO	ASOCIACIONES POTENCIALES DE VEGETACIÓN	ALLUE	ORDEN
ÁRIDO	Espinales de azufaifo, Cornicales	III(IV)	1
MEDITERRÁNEOS	Lentiscares, Coscojares, Acebuchales, Encinares (Quercus ilex rotundifolia) y Encinares alsinares (Quercus ilex ilex)	IV(III)	2
		IV(VII)	3
		IV1	3
		IV2	4
		IV3	5
		IV4	6
		IV(VI)1	7
NEMORALES	Quejigares, Melojares o Rebollares, Encinares alsinares, Robledales pubescentes y pedunculados, Hayedos	IV(VI)2	8
		VI(IV)1	9
		VI(IV)2	10
		VI(IV)3	11
		VI(IV)4	12
		VI(VII)	13
OROBOREALOIDES	Pinares de silvestre, Pinares moros, Robledales pubescentes, Hayedos, Pastos alpinos y alpinoideos	VI(V)	14
		VI	15
		VIII(VI)	16
		X(VIII)	17
		X(IX)1	18
		X(IX)2	18

**SÍNTESIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS FITOCLIMAS (ALLUÉ)**

CALIFICACIÓN TERMINOLÓGICA APROXIMATIVA					
Sahariano	Atenuado			III	
	Submediterráneo			III(IV)	
Mediterráneo	Subárido	Cálido	Estíos muy secos	IV(III)	
			Estíos secos	IV <sub>1</sub>	
		Moderadamente cálido		IV(VII)	
	Genuino	Cálido	Seco	IV <sub>3</sub>	
			Menos seco	Inviernos cálidos	IV <sub>4</sub>
				Inviernos tibios	IV <sub>2</sub>
		Moderadamente cálido	Seco	Inviernos tibios	IV <sub>5</sub>
				Inviernos frescos	IV <sub>7</sub>
	Menos seco		IV <sub>6</sub>		
	Subhúmedo	De tendencia atlántica			IV(V)
De tendencia centroeuropea			IV(VI)		
Atlántico europeo				V(VI)	
Centroeuropeo				VI	
Alta montaña				X	



Mapa de regiones fitoclimáticas Allué

Del plano anterior se deduce que según la clasificación según Allué la subregión fitoclimática Submediterránea.

El tipo fitoclimático predominante en la zona objeto de estudio es III(IV), sahariano submediterráneo, ya que:

La temperatura media de las mínimas es mayor a  $-7^{\circ}\text{C}$

El lapso de tiempo donde la curva de temperaturas está por encima de la de precipitaciones, es mayor a 11 meses.

La precipitación anual total generalmente es inferior a los 200 mm

Clasificándose el clima como sahariano submediterráneo con una asociación potencial de vegetación de cornicales y lentiscas principalmente.

### 5.2.7. Clasificación bioclimática

Las clasificaciones bioclimáticas intentan clarificar las relaciones entre los valores registrados de temperatura y precipitación y la distribución geográfica de los seres vivos, en particular de las plantas y las fitocenosis (Müller, 1982; Walter, 1985).

La clasificación bioclimática mundial de Salvador Rivas-Martínez establece para el conjunto del globo cinco grandes macrobioclimas: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar. Estos, y sus bioclimas, están representados por un conjunto de formaciones vegetales o comunidades de vegetales propias.

Rivas-Martínez clasifica los fitoclimas de España teniendo en cuenta una serie de índices bioclimáticos, en los que valora la temperatura, la precipitación y la altura de cada área. La clasificación de Rivas-Martínez ha sido publicada varias veces (1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 2005...) con pequeñas variaciones en la delimitación o la denominación de algunos pisos.

Para aplicar esta división fitoclimática se deben dar los siguientes pasos, según la versión de Rivas-Martínez en La vegetación en España (1987):

1º Índice de termicidad. ¿Es una región eurosiberiana, mediterránea o macaronésica?

2º Piso bioclimático. Determina la importancia de la altitud.

3º Horizonte bioclimático. Determina la importancia de la termicidad.

4º Tipo de invierno. Marca la rigurosidad del invierno.

5º Ombroclima. Analiza el valor de las precipitaciones.

- **Primero: es necesario calcular el índice de Mediterraneidad IM3, para determinar si nos encontramos en un área mediterránea, eurosiberiana o canaria, aplicando la fórmula:**

$$IM3 = (ETP_{julio} + ETP_{agosto} + ETP_{septiembre}) / (P_{julio} + P_{agosto} + P_{septiembre})$$

Si  $IM3 > 2,5$  es una Región Biogeográfica Mediterránea.

Si  $IM3 < 2,5$  es una Región Biogeográfica Eurosiberiana.

- **Segundo: analizar el piso bioclimático teniendo en cuenta los siguientes valores y las siguientes tablas (en las que se deben cumplir en cada piso al menos tres de las cinco variables):**

T: Temperatura media anual °C

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. °C

Mn: Temperatura media de las máximas del mes más frío °C

It: Índice de termicidad de Rivas-Martinez [ $It = (T + m + Mn) * 10$ ]

H: Periodo de Helada, en función de los meses (en la tabla en números romanos)

Para la Región Mediterránea (caso que nos ocupa)

### Región Mediterránea

	T	m	Mn	It	H	Vegetación
<b>Crioromedit.</b>	< 4	< -7	< 0	< -30	I-XII	Pastizales psicoxerófilos.
<b>Oromedit.</b>	4-8	-7--4	0-2	-30-60	I-XII	Pinar, enebro, rastrero y sabinar.
<b>Supramedit.</b>	8-13	-4- -1	2-9	60-210	IX-VI	Meljoar, sabinar, quejigal y encinar.
<b>Mesomed.</b>	13-17	1-4	9-14	210-350	X-IV	Encinar puro, alcornocal....
<b>Termomed.</b>	17-19	4-10	14-18	350-470	XII-II	Encinar termófilo, lentiscales.
<b>Inframed.</b>	> 19	> 10	> 18	>470	No	Lentisco, matorral de tomillo, etc.

- Tercero: calcular el horizonte bioclimático (subtipo o subpiso bioclimático) en función del índice de termicidad (It).

Región Mediterránea

Piso bioclimático	Horizonte bioclimático	
	superior	inferior
Crioromediterráneo	< -70	-69 a -30
Oromediterráneo	-29 a 0	1 a 60
Supramediterráneo	superior 61 a 110	medio 111 a 160
	inferior 161 a 210	
Mesomediterráneo	superior 211 a 260	medio 261 a 300
	inferior 301 a 350	
Termomediterráneo	351 a 410	411 a 470
Inframediterráneo	471 a 510	> 510

- Cuarto: calcular el tipo de invierno en función de las temperaturas medias de las mínimas del mes más frío del año, teniendo en cuenta la siguiente tabla válida para las regiones Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica.

Extremadamente frío	< -7°	Templado	2° a 6°
Muy frío	-7° a -4°	Cálido	6° a 10°
Frío	-4° a -1°	Muy cálido	10° a 14°
Fresco	-1° a 2°	Extremadamente cálido	> 14°

- Finalmente calcular el tipo de ombroclima en función de la precipitación anual.

Región Mediterránea

Árido	< 200	Semiárido	200 a 350
Seco	350 a 600	Subhúmedo	600 a 1.000
Húmedo	1.000 a 1.600	Hiperhúmedo	> 1.600

En el caso que nos ocupa tenemos la siguiente clasificación de bioclima: mediterráneo, termomediterráneo, cálido y árido

### 5.1. Calidad atmosférica

No existe estudios sobre la calidad del aire en la zona en concreto, teniendo que circunscribirnos a la calidad del aire en los núcleos de entre 50,000 y 250.000 habitantes establecida por el plan de mejora de la calidad del aire de El Ejido, al ser este el único con una población mayor a 50.000 habitantes.

En relación con el Ejido, los datos registrados en diferentes estaciones de la red de vigilancia y control de la calidad del aire ponen de manifiesto niveles de partículas menores de 10 micras. Superándose en 2007, el nivel límite anual de 40 microgramos/m<sup>3</sup> de aire, admisible.

Con respecto al valor límite diario para la protección de la salud humana de PM10, (50 µg/m<sup>3</sup>, que no puede superarse en más de 35 ocasiones por año a partir del año 2005), se observa, que se ha superado en los años 2007 y 2008.

Con objeto de mejorar la situación, la Consejería en coordinación con el resto de Administraciones competentes, ha elaborado el presente Plan. En el mismo se estudian las posibles causas de las superaciones y se establecen las medidas adecuadas para reducir los niveles de partículas en el aire ambiente a los legalmente establecidos.

#### 5.1.1. Contaminantes

Existe una única unidad de control de la calidad del aire, situada en el Ejido (ciudad); esta estación, ofrece datos en tiempo real, y predicciones respecto de las condiciones climáticas y el estado del aire.

Los datos se publican en distintas plataformas, incluida la del ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, ofreciendo los datos por código de colores.

Código de colores RGB que se ha usado para las distintas categorías:

- Buena (azul): 56, 162, 206
- Razonablemente buena (verde): 50, 161, 94
- Regular (amarillo): 241, 229, 73
- Desfavorable (rojo): 200, 52, 65
- Muy desfavorable (granate): 110, 22, 29
- Extremadamente desfavorable (morado): 162, 91, 164
- Sin datos (gris oscuro): 85, 89, 93

Código de colores de los datos de contaminación del aire (MTEyRD)

Atendiendo a esta leyenda, dentro de las series publicadas, tenemos:

Partículas en Suspensión:

Las partículas en suspensión, no son una fracción homogénea dentro de los contaminantes del aire; y pueden tener un doble origen:

**-Primario:** Cuando las PM se emiten directamente a la atmósfera, ya sea de manera natural (polvo y partículas del suelo, partículas salinas marinas, esporas y pólenes...) o como consecuencia de la actividad humana, que en ambientes urbanos se asocia sobre todo al tráfico rodado y a la circulación de vehículos (lo que incluye tanto las emisiones de combustión del motor como el desgaste de frenos y neumáticos), a otros procesos de combustión (en especial industriales, pero también relacionados con la calefacción de edificios y viviendas), a otras fuentes de emisión industriales y a la construcción.

**-Secundario:** Cuando se producen en la atmósfera como resultado de reacciones químicas a partir de gases precursores (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> y compuestos orgánicos volátiles, principalmente). Dichos precursores permiten resumir el origen de las partículas secundarias en dos grandes bloques:

- Los componentes inorgánicos secundarios, como el sulfato y nitrato amónico ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), que generalmente constituyen el 30-40% de las partículas PM<sub>2,5</sub>. Se originan por la oxidación en la atmósfera de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> y su interacción con amoniaco (NH<sub>3</sub>). Esta reacción es más rápida en condiciones de alta temperatura y humedad y elevada insolación, y el origen de los gases precursores es antropogénico en su gran mayoría.
- Los compuestos secundarios orgánicos se originan a partir de COVs, tanto naturales como antrópicos. Entre los gases orgánicos antrópicos destacan los hidrocarburos emitidos por evaporación de combustibles o por emisiones de combustión, así como un gran número de focos industriales (pinturas, barnices, entre otros). Entre los naturales destacan los COVs biogénicos procedentes de las emisiones vegetales, como los isoprenos, típicos de los bosques caducifolios y los terpenos de los de coníferas. Estos COVs reaccionan en la atmósfera con O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> y otros componentes y generan compuestos carbonosos sólidos y/o líquidos que constituyen alrededor del 25-30% del PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>. La velocidad de formación de este PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> carbonoso es mayor en las ciudades por presentar altos niveles de NO<sub>x</sub>, a su vez, la reacción entre NO<sub>2</sub> y COVs genera O<sub>3</sub>.

En nuestro caso y según los datos publicados por la estación de el Ejido tenemos:

### Partículas, PM 2,5

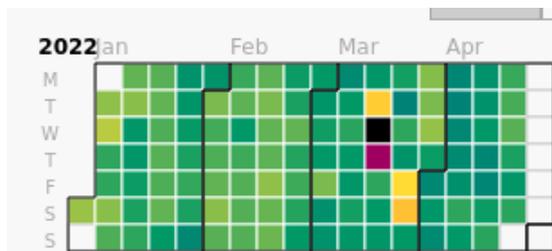
La fracción del aire, PM<sub>2,5</sub> (por sus siglas en inglés) son partículas muy pequeñas en el aire que tiene un diámetro de 2.5 micrómetros (aproximadamente 1 diezmilésimo de pulgada) o menos de diámetro. Esto es menos que el grosor de un cabello humano. La materia particulada, uno de los seis criterios de contaminantes del aire de la U.S. EPA, es una mezcla que puede incluir sustancias químicas orgánicas, polvo, hollín y metales. Estas partículas pueden provenir de los automóviles, camiones, fábricas, quema de madera y otras actividades.



Gráficos niveles de partículas menores de 2,5 micras

Tal y como se aprecia, estas partículas permanecen en niveles muy por debajo de lo admisible la mayoría de los días; tan solo tenemos un episodio que supera los límites admitidos en marzo de 2022 que coincide con la calima en este periodo (del 12 al 24 de marzo de 2022)

Niveles de particular PM2,5 por días durante 2022



### Partículas, PM10

Las PM10 se pueden definir como aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 µm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín). Se caracterizan por poseer un pH básico debido a la combustión no controlada de materiales. Las fuentes de emisión de estas partículas pueden ser móviles o estacionarias, destacando que un 77,9% de la cantidad total emitida de PM10 procede del polvo resuspendido existente en la atmósfera. La industria, la construcción y el comercio con un 7,6% y el transporte rodado con un 6,5% representan otros focos de contaminación de especial relevancia. Como fuentes minoritarias de contaminación es importante señalar que el 3,7% del total procede de quemas agrícola y un 3,3% es de origen doméstico.

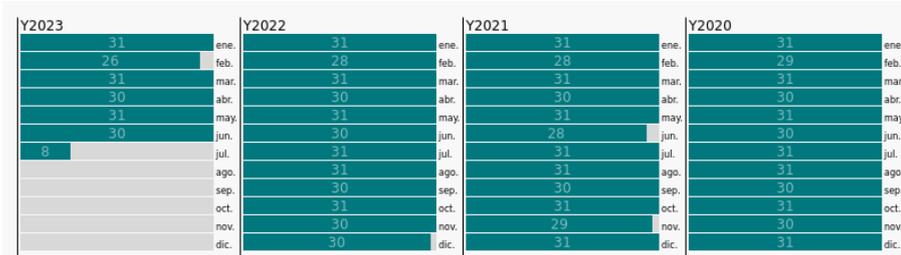
En la zona de estudio, las PM10 han tenido la siguiente evolución.



Niveles de PM10 a lo largo de los años, con indicación del número de días.

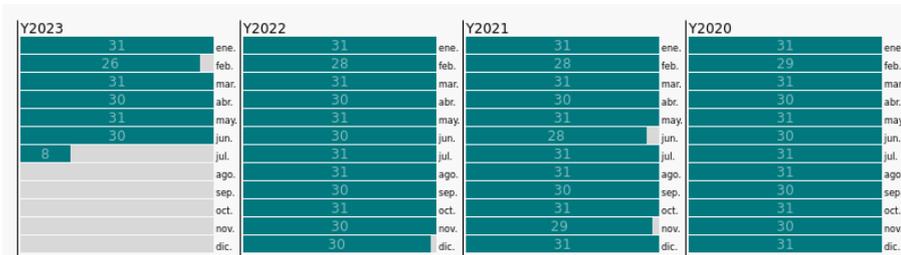
Los niveles de marzo de 2022, se corresponden con los días de calima que se produjeron de forma generalizada en estas fechas.

**Ozono O3**



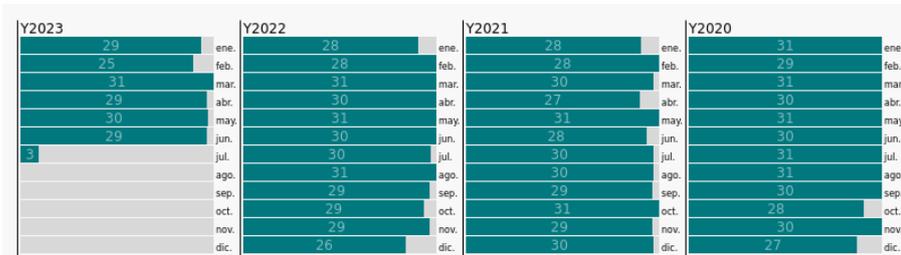
Niveles de Ozono a lo largo de los años, con indicación del número de días.

**Óxido nítrico NO2**



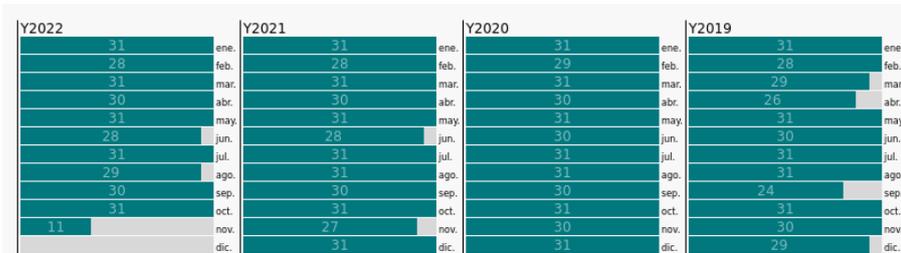
Niveles de Oxido Nitroso a lo largo de los años, con indicación del número de días.

**Dióxido de azufre SO2**



Niveles de Dióxido de Azufre a lo largo de los años, con indicación del número de días.

**Monóxido de Carbono. CO**



Niveles de monóxido de carbono a lo largo de los años, con indicación del número de días.

## Resumen

Aun cuando la estación de toma de datos se encuentra en la zona urbana, hemos de indicar que el aire en la zona tiene buena salud de forma general, estableciéndose como Bueno y razonablemente bueno para todos los niveles analizados, la calidad del aire en las inmediaciones de la estación, por lo que debemos establecer que, en la zona de obras, las condiciones mejoraran sensiblemente.

### 5.1.2. Ruido

El DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Y establece medidas para probarlo.

El artículo 12 de esta norma establece los distintos mapas de ruidos en función de su tipología, siendo estos los señalados en el gráfico siguiente:

#### Mapa estratégico de ruido

- para aglomeraciones, grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes infraestructuras aeroportuarias.

#### Mapa singular de ruido

- áreas de sensibilidad acústica en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.

#### Otros mapas de ruido

- mapas no incluidos en el apartado b) realizados para ámbitos territoriales que no sean aglomeraciones o para infraestructuras de transporte distintas de grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos.

Distintos mapas de ruidos, según el El DECRETO 6/2012, de 17 de enero (JJAA)

Habilitando a la administración local, en virtud del artículo 16, la facultad de elaborar los mapas estratégicos y singulares de ruido elaborará planes de acción. Los planes de acción subsiguientes a los mapas estratégicos de ruido se elaborarán en los supuestos y con el contenido previsto en los artículos 11 y 12 y el Anexo IV del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Los planes de acción de los mapas singulares de ruido tendrán la naturaleza de los planes zonales específicos referidos en el artículo 25 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

En este sentido el Ayuntamiento de El Ejido, en la modificación parcial del PGOU de este municipio, plantea como innovación n.º 17 El estudio acústico del T.M. En esta normativa, se incluye el Art. 8.3.4. Referido a “Edificaciones e instalaciones permitidas, en suelo no urbanizable” (que es el caso que nos ocupa), si bien se completa el contenido de este artículo incluyendo entre las edificaciones e instalaciones permitidas, las reguladas en el Art. 5.2.3. Referidas a “ampliaciones de instalaciones o actividades en situación legal de fuera de ordenación”.

En cualquier caso, y tal y como recoge la normativa “El municipio de El Ejido no dispone en la actualidad de mapa estratégico de ruido, por lo que no existe una zonificación acústica que defina e identifique las distintas áreas de sensibilidad acústica. Por tanto, debemos identificar cada uno de las posibles aplicaciones de la presente innovación en función de los usos de suelo existentes en la actualidad y los definidos en el PGOU vigente”.

Es por tanto que la aplicación de la innovación N.º17 que modifica el articulado del plan general para establecer cuáles son las diferentes categorías de suelo no urbanizable en las que se permite la ampliación

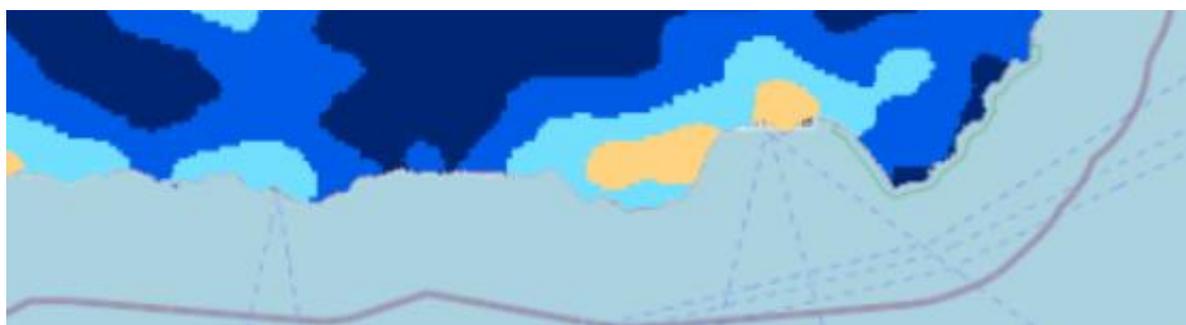
de actividades construidas con licencia municipal y que en el nuevo planeamiento resultan incompatibles, y por tanto en situación legal de fuera de ordenación, estableciéndose una diferenciación de las posibles ampliaciones en función de las categorías de suelo en la que se encuentran, y las condiciones y parámetros urbanísticos a los cuales se someten estas obras de ampliación, por tanto, la aplicación fundamental de la innovación es sobre suelo no urbanizable carente de zonificación acústica específica a priori. Bajo esta circunstancia particular, en cualquier caso, se asignará los objetivos de calidad acústica en función de los posibles usos existentes actualmente y siguiendo las recomendaciones expresadas en el Anexo 5 del Decreto 1367/2007 donde se definen los criterios para la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica.

En este sentido, tal y como reconoce esta norma, el municipio de El Ejido no dispone en la actualidad de mapa estratégico de ruido, y, por lo tanto, tampoco de planes de acción que afecten al ámbito de la innovación en estudio. Igualmente, no se ve afectado por ninguna servidumbre acústica, ni está incluida en el ámbito de una zona acústica especial.

### 5.1.3. Contaminación lumínica

Tras la aprobación del Reglamento 357/2010, relativo al Decreto 357/2010, de 3 de agosto por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Se establecen una serie de medidas tendentes a reducir la contaminación lumínica; estableciéndose una serie de medidas para reducir este tipo de contaminación.

En 2015 en base al citado reglamento y decreto, se crea el primer mapa predictivo mediante el que se puede conocer la oscuridad del cielo nocturno andaluz en cualquier punto del territorio, sin necesidad de realizar costosas campañas de medición. Tiene una resolución de 100m. Para su elaboración se ha llevado a cabo una extensa campaña de medición de brillo de cielo nocturno entre 2011 y 2015 en la que se han tomado más de 40.000 medidas. Esta información, contrastada con imágenes de satélite y con la ayuda de avanzadas funciones estadísticas y de sistemas de información geográfica, se ha extrapolado a toda la Comunidad Autónoma permitiendo, por un lado, determinar la calidad del cielo nocturno en cualquier punto del territorio andaluz y por otro, servir de referencia para comprobar el impacto de las medidas puestas en marcha desde la aprobación del Reglamento 357/2010, de Decreto 357/2010, de 3 de agosto.



Mapa brillo nocturno 2015 (JJAA)

En base a este análisis, nos encontramos en una zona de baja contaminación lumínica

## 5.2. Geología y geomorfología

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

### 5.2.1. Tectónica

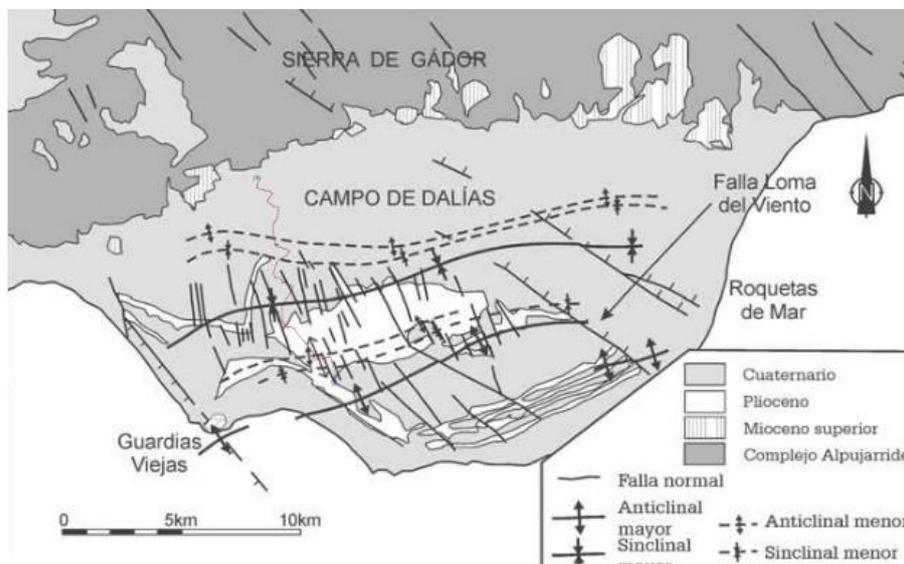
En el área de la Sierra de Gádor se pueden reconocer una serie de fases tectónicas que originan diferentes estructuras en los componentes mineralógicos y en la masa rocosa de los mantos, que sólo se pueden observar a una escala pequeña, a nivel de microscopio en unos casos, y a escala real en otros casos cuando se trata de diferenciar estructuras mayores. La evolución tectónica se ha producido en hasta cuatro fases, produciéndose en la cuarta fase (movimiento alpino) varios desplazamientos, el primero de ellos de desplazamiento vertical (hacia arriba); la segunda fase, compresiva en la dirección NNW-SSE, con un desplazamiento de los bloques de techo hacia el Norte; la tercera con deformaciones y facturaciones que dieron lugar a superposición de unidades y transporte de estas hacia el norte y noroeste, con pliegues divergentes. Todo lo cual ha dado lugar a diferentes fracturas o fallas desarrolladas en esta etapa corresponden a las direcciones siguientes:

Fallas de dirección N-80-90° E son fallas antiguas que generan inflexiones en el terreno y que muestran normalmente desplazamientos levógiros.

Fallas de dirección N-140 a 160° E. Corresponden a fallas que muestran la misma dirección que algunas de las fallas de la Sierra de Gádor, aunque los saltos son menores en la zona del Campo de Dalías. Estas estructuras provocan en ocasiones la disposición y el trazado de algunos cursos de ramblas. El caso de la rambla de Los Aljibillos en dirección anómala y paralela al contacto de los materiales de los abanicos aluviales con los depósitos de la Sierra, parece indicar la existencia de una falla en esta misma dirección.

Fallas de dirección N 120° E y N 20 E, son fallas conjugadas con las direcciones principales con saltos de hasta 30 m, entre las que caben destacar la falla principal del Campo de Dalías que discurre desde el sur de Roquetas de Mar hasta el ápice del abanico de la rambla de Barranco Ancho.

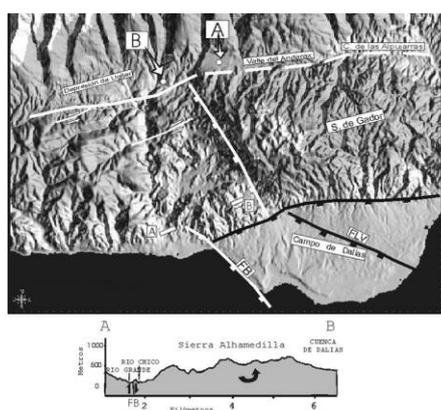
Tal y como aparecen representadas en la figura 10 y en la que a continuación se inserta, que describe los pliegues existentes en la actualidad.



Esquema tectónico de la posición de los principales pliegues en el campo de Dalías

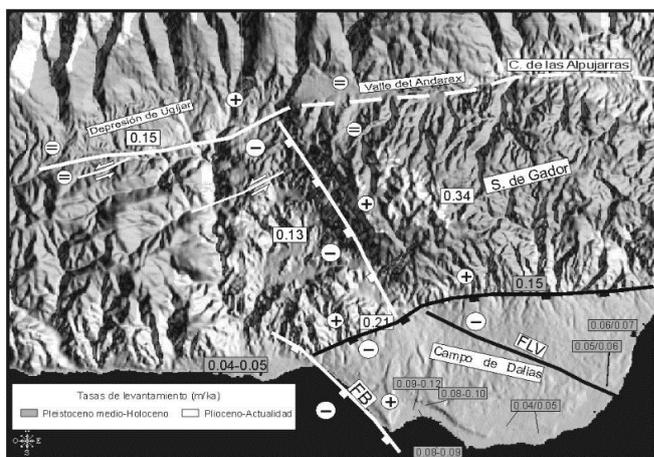
### 5.2.2. Neotectónica

El relieve del sur de Almería está condicionado por la actividad de la zona de falla del Corredor de las Alpujarras así como de las fallas normales NO-SE. Se observan diferencias significativas en el relieve a un lado y otro de la Zona de Falla del Corredor de las Alpujarras (ZFCA). La continuidad de las sierras que se observan al norte de esa falla (Sierra Nevada y Sierra de los Filabres) no se observa al sur, donde las depresiones de Berja y Almería-Bajo Andarax separan sierras formadas por unidades de basamento alpujarride con morfologías asimétricas. Estas morfologías parecen deberse a basculamientos de carácter regional asociados a la actividad de fallas normales lítricas de dirección N 140-170º.



Modelo digital del terreno de la zona Adra-Berja-Dalías sobre el que se señalan las principales fallas con actividad neotectónica cartografiadas en la zona. En la parte inferior se muestra un perfil topográfico atravesando la sierra Alamedilla (corte A-B). FB: Falla de Balanegra; FLV: Falla de la Loma del Viento. Los puntos A y B muestran la localización de dos superficies de glaciares que conectan los relieves de Sierra Nevada con zona sur. Entre ambos puntos, separados por la prolongación hacia el NO de la zona de falla extensional del borde oeste de la sierra de Gádor existe una diferencia de cota de más de 150 m.

Estas fallas, producen movimientos verticales del terreno:



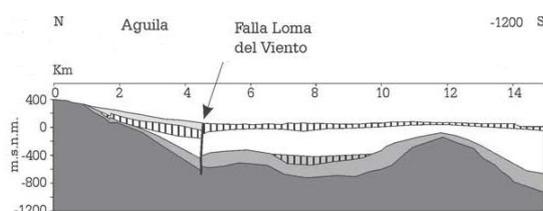
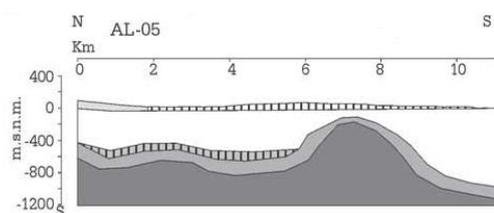
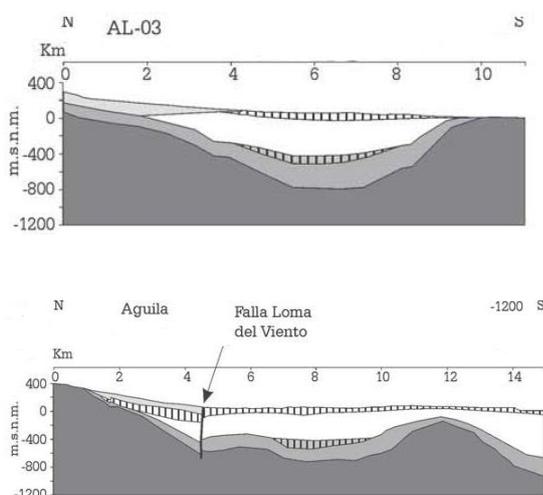
Modelo digital del terreno del sector Adra-Berja-Dalías sobre el que se señalan las tasas de levantamiento neotectónico calculadas, así como los movimientos relativos de levantamiento (+) y hundimiento (-), entre bloques tectónicos colindantes. FB: Falla de Balanegra; FLV: Falla de la loma del Viento

No obstante, y aunque se ha hecho referencia a las principales fallas en la zona, o más concretamente a aquellas que presentan o están relacionadas con una actividad neotectónica importante, en la figura incluida a continuación se recoge un modelo digital del terreno en el que se muestra las principales unidades morfoestructurales y de fallas en el entorno del campo de Dalías.

Todo esto parece indicar que, además de los basculamientos de carácter regional, se producen otros de carácter más local, controlados por fallas de menor rango.

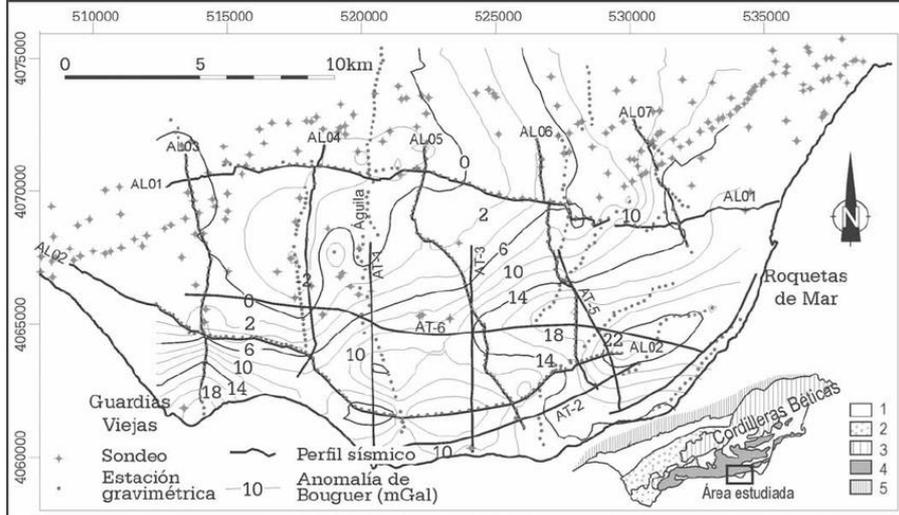
A niveles profundos, la principal estructura que conforma la geometría del Campo de Dalías corresponde a un conjunto de pliegues de dirección OSO-ENE. Destaca la presencia de un sinclinal central y un anticlinal.

De los trabajos de C. Marín Lechado, J. Galindo-Zaldívar y otros (2005) en relación con la modelización de la estructura del Campo de Dalías a partir de datos gravimétricos y sísmicos, podemos determinar una estructura profunda, que en secciones N-S y de Este a Oeste, sería tal y como se representa en las figuras adjuntas:



Modelos gravimétricos en el Campo de Dalías a partir de la anomalía residual

Como conclusión a la neotectónica, adjuntamos esquema de la profundidad a la que están las diferentes unidades estudiadas (cuaternario, Plioceno, Mioceno, etc...)



Posición de perfiles sísmicos de reflexión, datos gravimétricos y sondeos.

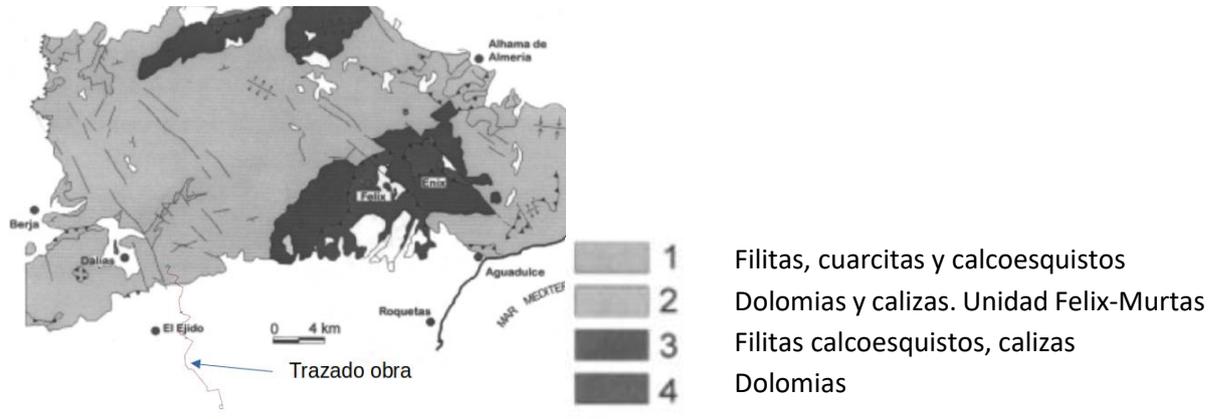
### 5.2.3. Geología y Geomorfología

La zona estudiada se encuadra dentro de las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas y más concretamente dentro de la denominada Zona Bética. En la parte oriental de ésta Zona Bética se han distinguido tradicionalmente tres complejos o zonas tectónicas que de mayor a menor grado de metamorfismo y de abajo a arriba de la secuencia de apilamiento de mantos están constituidos por los siguientes conjuntos:

- Complejo Nevado-Filábride
- Complejo Alpujárride
- Complejo Maláguide

En la zona analizada solo se ha reconocido:

a) Complejo Alpujárride que conforma toda la Sierra de Gádor al norte de la conducción estudiada, y constituida tectónicamente por dos mantos de corrimiento, correspondientes por una parte al Manto de Lújar que es el mayoritario, y por otra al Manto de Murtas o de Félix, que se localiza al SE de la Sierra en su zona de contacto con los depósitos terciarios y cuaternarios del Campo de Dalías.

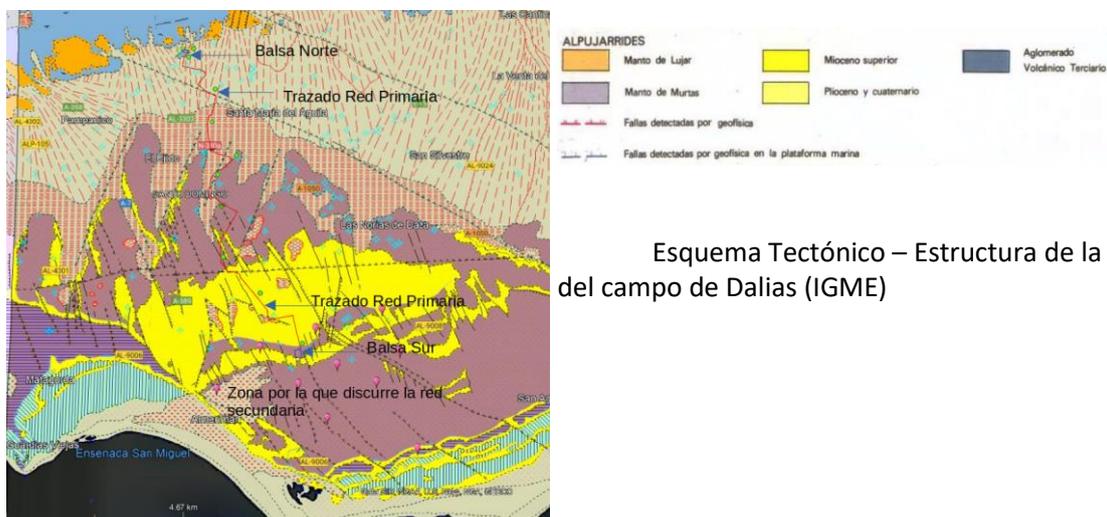


Unidades Alpurarrides en el macizo de Sierra de Gador y corte sintético NW-SE de Gador Lujar

b) Al pie de la Sierra de Gádor se reconocen también grandes extensiones de abanicos aluviales, así como depósitos terciarios y cuaternarios no afectados por la tectónica de corrimientos que dieron origen a la Sierra de Gádor, pero sí por una importante y acusada neotectónica, que da lugar al desarrollo de grandes fallas de saltos notables. También se reconocen en el extremo nororiental de la conducción, en el contacto de los depósitos terciarios con los materiales de los mantos de corrimiento, algunos afloramientos de rocas volcánicas de edad terciaria, similares a los que se reconocen en la zona del Cabo de Gata y de su misma edad.

La orografía de esta zona corresponde a una amplia llanura correspondiente al denominado campo de Dalías y de El Ejido, que muestra una pendiente longitudinal más o menos uniforme desde la propia Sierra hasta el Mar. Esta amplia llanura fue en su origen una plataforma de abrasión marina durante el Cuaternario antiguo, modelada ulteriormente por sucesivas transgresiones y regresiones cuaternarias, así como por fallas de gran desarrollo y por la sedimentación de grandes abanicos aluviales que recubrieron posteriormente dicha llanura de abrasión.

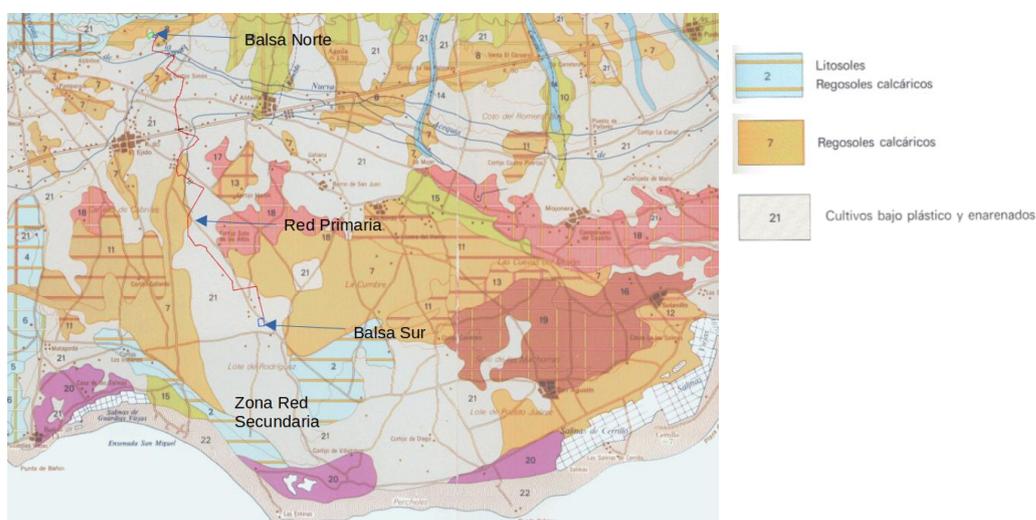
En el esquema incluido a continuación se pueden reconocer las distintas estructuras que se verán afectadas por la conducción, y las fallas recientes que se han podido reconocer en la zona.



Esquema Tectónico – Estructura de la zona del campo de Dalías (IGME)

### 5.3. Suelo

Los suelos del Poniente Almeriense presentan una doble orientación acorde a la base litológica anteriormente descrita –a lo que hay que añadir otros enclaves puntuales de menor relevancia. Por un lado, en las unidades de plegamiento de la Sierra de Gádor y demás vertientes montañosas de su entorno, aparecen litosoles, cambisoles y xerosoles cálcicos sobre las calizas metamórficas predominantes; son suelos de distinta pedregosidad y desarrollo, aunque, en su conjunto, dada su ubicación en una zona montañosa de fuertes pendientes, presentan un escaso potencial agronómico, por lo que acogen principalmente coberturas vegetales. En los roquedos esquistosos, mucho más puntuales, se desarrollan cambisoles eútricos, regosoles eútricos y luvisoles crómicos, que son suelos más desarrollados y con horizontes de mayor profundidad por lo que, consecuentemente, han sido históricamente cultivados.



Suelos en los que se realizan las construcciones, según LUCDEME

Por su parte, sobre las unidades predominantemente llanas, configuradas sobre los roquedos sedimentarios ya conocidos, se generan xerosoles cálcicos y lúvicos, de acusada delgadez aunque de granulometría no muy grosera, formados en muchos casos sobre capas de material arcilloso, junto a regosoles y fluvisoles calcáreos, estos últimos también presentes con frecuencia en el fondo de la cuenca del río Adra; en general, son suelos poco desarrollados y de pedregosidad media y escasa fertilidad, y solo allí donde los detritos han sido sometidos a procesos fluviales intensivos adquieren texturas finas arenosas. Por tanto, sus aptitudes agrológicas son más bien modestas.

Por último, y con un carácter claramente azonal, aparecen otros tipos de suelos en entornos geomorfológicos más concretos, como son solonchaks salinos en las playas y dunas y rendsinas en ciertas laderas orientales de composición litológica silíceas. Cabe destacar además la formación de tipos artificiales para el cultivo en los invernaderos en el Campo de Dalías, en concreto antrosoles cumúlicos, cuya extensión en esta unidad territorial se impone en la actualidad a las gamas edáficas autóctonas.



Fisiografía de los suelos del poniente de Almería (JJAA, atlas paisajes de Andalucía)

## 5.4. Hidrología. Masas de agua

### 5.4.1. Hidrología superficial

La caracterización hidrográfica de la zona, enclavada en la cuenca sur (sector oriental), viene conformada por las fuertes pendientes, la gran variedad geológica, la cubierta vegetal generalmente muy degradada y el régimen de precipitaciones torrencial que caracterizan el área. Esto hace que la red hidrográfica sea, por lo tanto, irregular, con fuerte torrencialidad y un gran poder erosivo.

En la zona de estudio las aguas se presentan en superficie con carácter lineal (barrancos, arroyos, ramblas, etc.) no existiendo las de carácter puntual (manantiales, fuentes, etc.) salvo los aprovechamientos hidrogeológicos (sondeos), debido a la irregularidad de las precipitaciones tanto en cantidad como en su distribución. El régimen pluvial de la zona origina cursos de agua superficiales estacionales, en régimen torrencial con prolongados estiajes.

El Campo de Dalías está atravesado por una serie de ramblas que descienden desde el borde sur de Sierra de Gádor, en dirección aproximada N-S, y que se pierden después de un recorrido más o menos largo en la llanura. Sus aportaciones, exclusivamente de avenida, se infiltran en su mayor parte al alcanzar el Campo de Dalías. La composición litológica de las cuencas es en general carbonatada, aunque la situadas más hacia el este tienen áreas filíticas importantes, lo que da lugar a mayor arrastre de sólidos por las aguas superficiales. El carácter permeable de la cuenca da lugar a que la mayor parte de la escorrentía sea subterránea. Cabe destacar que el ámbito del proyecto no se encuentra afectado por ninguno de estos cauces temporales.

Ya indicado en el apartado de Clima, la pluviosidad media de la zona de estudio se sitúa en unos 304,2 mm al año, localizándose dentro de la Subcuenca Grande de Adra, incluida dentro de la Cuenca Mediterránea Andaluza del Distrito Hidrográfico Mediterráneo.

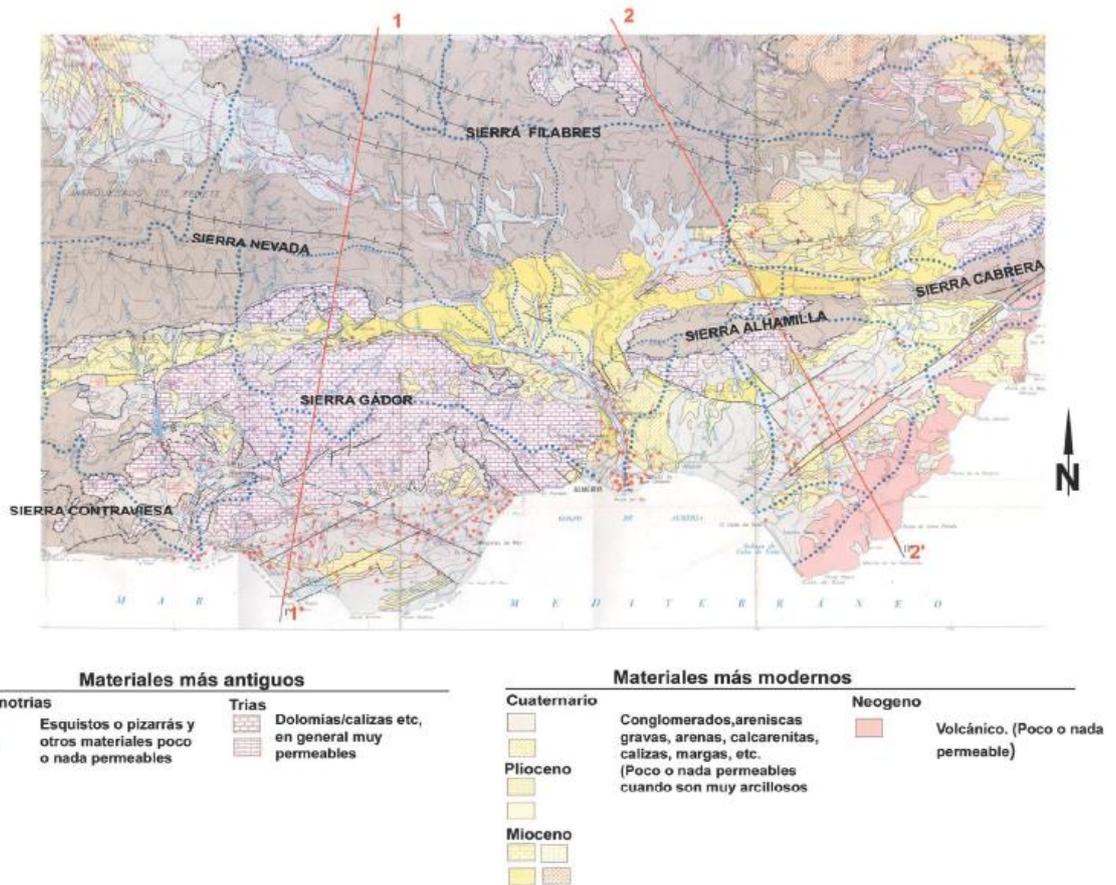
La Red Hidrográfica en el entorno de la zona de estudio es prácticamente inexistente debido a la fuerte antropización de la zona, aunque se puede destacar la presencia de distintas ramblas en las proximidades de las actuaciones.



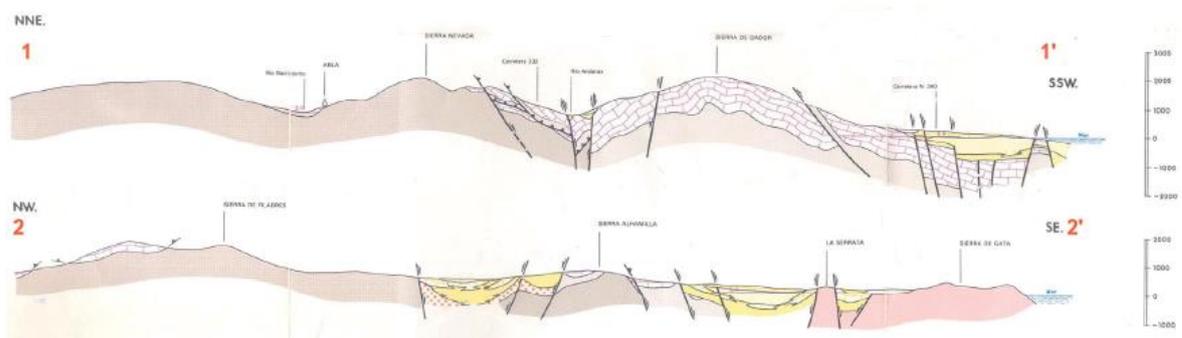
Masas de agua superficiales en la zona de estudio

#### 5.4.2. Hidrogeología

Primero hemos de destacar que el conjunto de acuíferos que encontramos en la Sierra de Gádor y en determinados sectores de sus márgenes es, con mucho, el más importante de la provincia por el volumen y calidad del agua que regula ; fundamentalmente por los materiales permeables muy fisurados (calizas y dolomías) que constituyen acuíferos, los cuales existen en superficie en casi todo el macizo de Sierra de Gádor, por encima de otros materiales prácticamente impermeables (launas o filitas, etc.) que le sirven de base. En dichos materiales permeables, una parte importante del agua procedente de las precipitaciones se infiltra, se transmite subterráneamente hacia cotas más bajas y se acumula en determinadas zonas, condicionadas por la estructura geológica. Esta circulación subterránea acaba originando manantiales o alimentando cauces superficiales, o descargando directamente al mar. Esta circunstancia no se da, prácticamente, o se produce de manera más restringida, en otras zonas de esta parte meridional de la provincia, por no existir en ellas prácticamente estos materiales acuíferos.



Plano hidrogeológico de la parte meridional de la provincia de Almería (IGME)



Cortes hidrogeológicos (situación y leyenda en figura anterior).IGME

Esta conformación hidrogeológica, conforma la disposición de 3 acuíferos netamente diferenciados según el IGME, integrados en la masa de agua 060.013:

- La unidad de Balerna-Las Marinas, que abarca el área centro-sur del Campo.
- La Unidad de Balanegra que abarca los alrededores de la localidad de Balanegra.

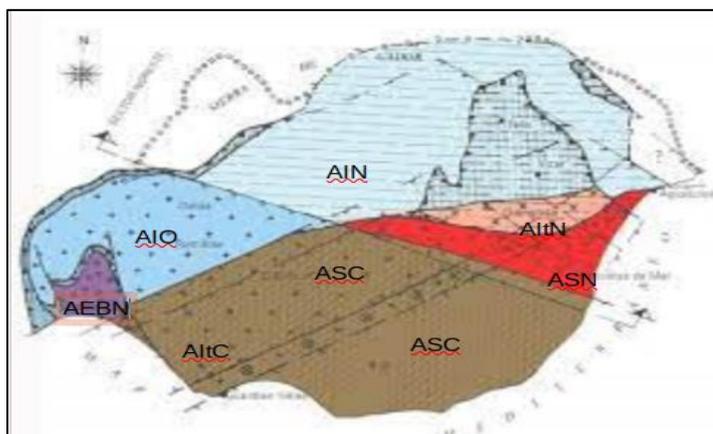
- La Unidad de Aguadulce, ubicada en el extremo oriental del Campo.



Corte hidrogeológico, con indicación de los acuíferos, zona occidental (IGME)

Las tres unidades definidas en el Campo de Dalías guardan relación entre sí, con conexión hidráulica a través de algunos de sus bordes y bases, siendo la Sierra de Gádor la principal fuente de alimentación de los acuíferos.

La disposición aproximada en el área en la que se integra el proyecto es la siguiente:



AIO- acuífero inferior occidental  
AIN- acuífero inferior norte  
ASC- acuífero superior centrales

Posición de los distintos acuíferos del poniente (IGME)

Es de destacar la gran importancia de estos acuíferos para la economía de la zona basada en los cultivos intensivos y en el turismo, lo que ha llevado a una sobre explotación del agua subterránea con el consiguiente descenso piezométrico, pérdida de la calidad de las aguas e intrusión marina en los acuíferos.

El acuífero principal (o más explotado) lo componen las calcarenitas pliocenas, que pueden apoyarse en los conglomerados o calcarenitas miocenas del borde de la Sierra de Gádor. Descansa sobre la serie margosa, también pliocena, cuya potencia puede alcanzar más de 700 metros al Sur del Campo, mientras desaparece prácticamente hacia el Norte.

El estado actual de la citada masa de agua superficial es algo negativo en la actualidad, debido a la sobreexplotación a la que está sometido el mismo. Cabe comentar en este aspecto, que uno de los objetivos principales de la actuación de este proyecto es el de liberar la explotación del mismo mediante el uso de las aguas no convencionales.

Según los datos del estudio para la mejora del conocimiento de los acuíferos de las cuencas mediterráneas andaluzas que se ha llevado a cabo en el marco de la planificación hidrográfica, y se incluyó, como documento complementario, en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas; los principales problemas que afectan a esta masa de agua son:

- Contaminación de nitratos de origen agrícola
- Contaminación por fitosanitarios
- Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas
- Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

### 5.5. Flora y vegetación

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Analizando la bioclimatología de la zona podemos ver que Según la clasificación bioclimática de la Tierra propuesta por Rivas-Martínez (1996), la zona de estudio se encuadra en el macrobioclima Mediterráneo, bioclima xérico-oceánico, con un termotipo termomediterráneo, un ombrotipo semiárido.

Teniendo en cuenta las últimas propuestas biogeográficas (Rivas-Martínez & Loidi, 1999), el área estudiada se encuentra dentro del Reino Holártico en la Región Mediterránea, en la superprovincia Mediterráneo-Íbero levantina, en la provincia Murciano-Almeriense, sector Almeriense y distrito Almeriense-Occidental.

Cuyas principales características fisiográficas son:

- Situación: sureste peninsular, franja más o menos amplia de la zona comprendida entre el Peñón de Calpe y el Cabo Sacratif.

- Límites: Norte, sector Valenciano meridional y el Manchego. Oeste, provincia Bética, a través de las sierras de Gádor y Filabres.
- Clima: marcadamente seco, el de carácter más árido entre los mediterráneos europeos.
- Geología: muy variada, con accidentes orográficos acusados.

### 5.5.1. Vegetación potencial

La vegetación potencial de un lugar se define como la vegetación que se desarrollaría finalmente (comunidad clímax) si toda influencia humana en el sitio y sus alrededores dejara de ejercerse y el estado terminal se alcanzara siguiendo la evolución natural. Se define la comunidad vegetal como conjuntos más o menos homogéneos de plantas pertenecientes a distintos taxones, que ocupan un área y un medio determinados, pudiéndose emplear tanto para designar individuos de asociación bien definidos y caracterizados, como para denominar tipos de vegetación poco diferenciados y de valor fitosociológico impreciso. Estos tipos de vegetación cambian a lo largo del tiempo a causa de la entrada de nuevas especies y desaparición de otras en un proceso de autoorganización del ecosistema que se denomina sucesión o bien por la degradación de éste como consecuencia de la aparición de perturbaciones. Así, en un mismo espacio con unas características físicas similares, se suceden distintas comunidades a lo largo del tiempo. A este conjunto de comunidades se le denomina serie de vegetación. Las comunidades vegetales potenciales son aquellos tipos de vegetación que formarían la etapa final de equilibrio en la sucesión geobotánica en zonas con características climáticas y edáficas comunes. Se nombran por la especie dominante común. Así se habla de series de encinares, pinsapares, sabinares y enebrales, etc... Las zonas a las que les corresponde una misma serie de vegetación generan un mismo paisaje vegetal y en la etapa de máximo biológico estable, un ecosistema vegetal maduro.

Para establecer dicha vegetación potencial de la zona de estudio es necesario conocer el sector biogeográfico en el que se halla inmersa. Atendiendo a lo establecido en el mapa de series de vegetación de España (Rivas Martínez, 1987) la zona de estudio se localiza en el sector alpujarreño-almeriense semiárido, cuya serie de vegetación potencial está formada por comunidades vegetales de arto (*Maytenus senegalensis ssp europaeus*) o artineras, que constituyen ecosistemas únicos restringidos en la península Ibérica a la comarca del Campo de Dalías y a un pequeño segmento de la costa murciana y granadina.

En paralelo con la aridez característica de la zona, las comunidades vegetales dominantes son a nivel general de tipo xerofítico no arbóreo. Son escasas las áreas de la zona no ocupadas por la agricultura o por usos urbanos. Básicamente, podemos distinguir dos paisajes vegetales:

Uno, al norte, coincidente con las elevadas, medias y bajas pendientes de la Sierra de Gádor y su estribación sur, dominado por matorrales, tomillares, espinosas, etc., que todavía aparece también en algunos islotes de la parte media del término como recuerdo de los eriales y pastizales que históricamente han ocupado la zona.

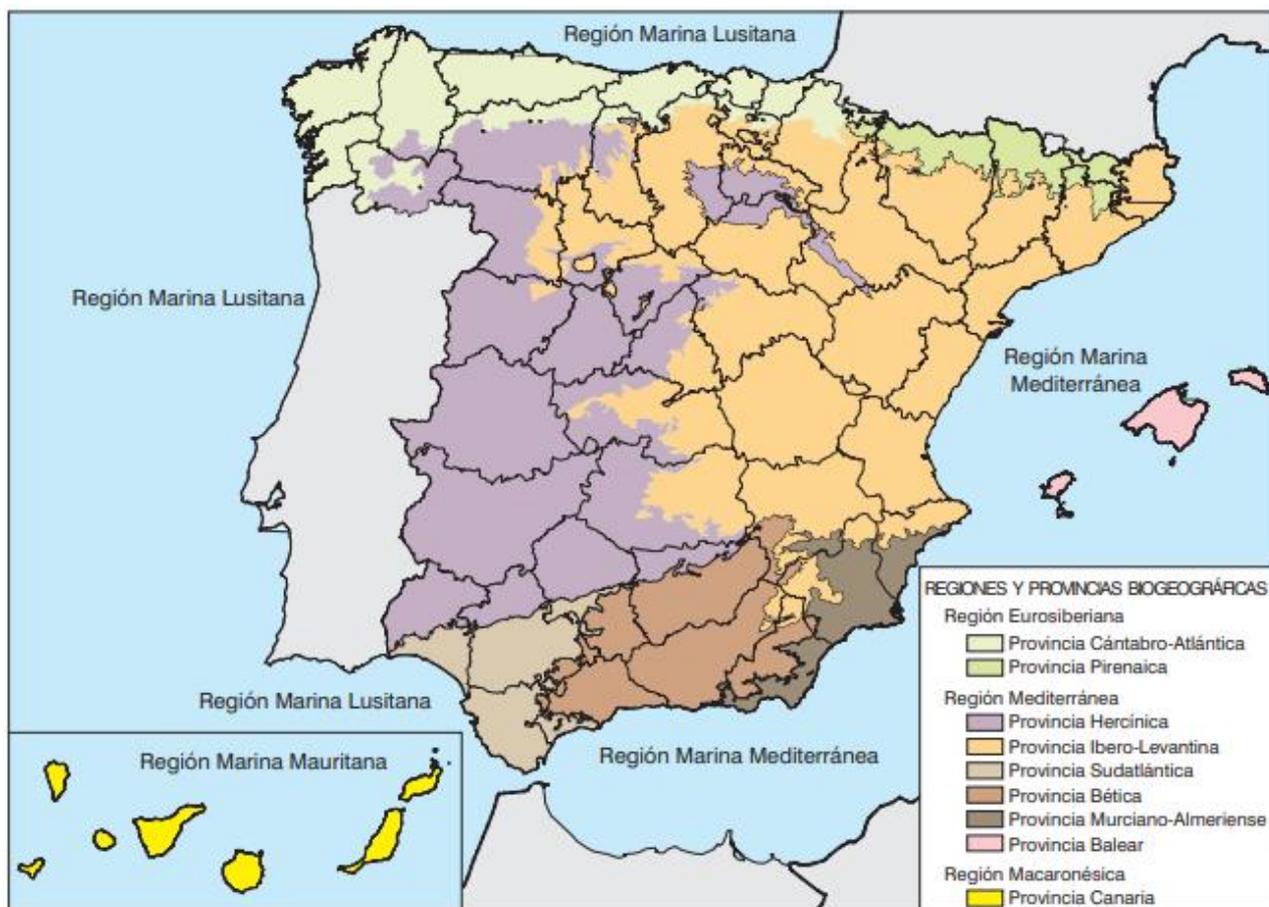
Un segundo paisaje se sitúa en el extremo sur del término, zona caracterizada por las formaciones dunares, que soportan una vegetación de sabinal y lentisco. Junto a estas formaciones, en las reducidas áreas encharcadas de carácter salino, aparece una especializada vegetación halófila.

Sin embargo, la presencia milenaria de la intervención humana sobre los bosques mediterráneos ha determinado la destrucción de la vegetación potencial boscosa y la consiguiente aparición de etapas seriales de matorrales, tomillares, pastizales, espartales, etc., que caracterizan la zona.

En el primer caso, las masas de matorral árido representado por la aulaga, el tomillo, la ajedrea, la lechaina, el esparto, la cebadilla, etc., son el resultado de una fuerte deforestación que la Sierra de Gádor sufrió en el pasado siglo y que supuso la destrucción total del arbolado mediterráneo típico. Se trata pues de

una serie de degradación total del arbolado mediterráneo típico. Se trata pues de una serie de degradación, que se desarrolla paralelamente a las condiciones climatológicas y edáficas (suelos muy pobres). Da lugar a un paisaje vegetal monótono, de escasa variabilidad temporal y estable por su carácter autóctono y su adecuación al ámbito mesológico.

Desde el punto de vista de sus cualidades indirectas, estas formaciones tienen una escasa capacidad de acoger usos de transformación, su calidad visual no es muy significativa y paralelamente su potencial recreativo bajo, si bien su interés científico, de cara al estudio de los medios de regeneración hidrológica-forestal es alto, en la medida que contribuye a paliar los procesos erosivos o la destrucción de los suelos.



Regiones y provincias biogeográficas

Es apreciable (según se recoge en la Hoja de Roquetas de Mar, 1058 del proy. Lucdeme), en la zona basal de la Sierra de Gádor, la existencia de una franja en la que se mezclan elementos propios del Sector Almeriense *Ziziphus lothus* (azufaifos), *Maytenus senegalensis* (espino cambrón) con elementos del Sector Alpujarro-Gadoreño (*Sideritis foetens*, *Lavatera oblongifolia*, etc.), lo que la convierte en la zona de ecotonía entre ambos sectores. Además, aparecen representados en la zona dos pisos bioclimáticos, el Termomediterráneo secosemiárido y el Mesomediterráneo.

Este último presenta una fuerte influencia térmica, consecuencia de la inexistencia de barreras entre el mar y las zonas basales de Sierra de Gádor, en donde aparece representado de forma clara a partir de los

700 m. Las formaciones arbustivas más representativas corresponden a la asociación del arto (*Rhamno-Maytenetum europaei*).

Estos matorrales son comunidades que, por lo general, se desarrollan sobre suelos erosionados y pedregosos en una estrecha faja paralela a la costa y más hacia el interior (espino cambrón y azufaifos).

Estas formaciones, bastante bien conservadas, también suelen aparecer en zonas situadas de manera aislada entre la gran extensión de cultivos bajo plástico, formando rodales aislados. Son comunidades que para su adecuado desarrollo necesitan de un cierto grado de nitrofilia, hasta ahora aportado de forma natural (roedores, etc., ya que el "arto" actúa como un ecosistema en sí mismo, soportando gran cantidad de vida animal), y quizá sea ésta la característica que le haya permitido soportar la fuerte acción antrópica a que se ve sometido.

Junto a estas formaciones aparecen dos tipos de matorrales diferenciados por la altura a la que se desarrollan y las influencias marinas que reciben. La fisonomía de estos matorrales es muy variable, apareciendo tanto aulagares como romerales, retamales, espartales, etc. Todos ellos pertenecen al orden *Anthyllidetalia terniflorae*, siendo éste un orden endémico del sureste semiárido peninsular. Es importante destacar la presencia de tomillares de transición de composición florística y dinamismo que les hace altamente diferenciables, así como su actuación de enlace entre las formaciones arbustivas de sabinas y lentiscos, próximas al litoral, y las de espino cambrón y azufaifos, más hacia el interior.

Son especialmente interesantes los pastizales desarrollados al pie de las formaciones de azufaifo (*Ziziphus lotus*) y espino cambrón (*Maytenus senegalensis*). Estos pastizales están constituidos fundamentalmente por terófitos de raíz corta. El factor que va a determinar la existencia de los pastizales será el rocío, que, debido a condiciones microclimáticas o topográficas, precipita aportando una humedad que va a permitir el desarrollo de los mismos.

En las zonas de cantiles expuestos a la influencia marina aparece una vegetación rupico-halófila denominada perejil de mar (*Chrytmum maritima*).

Finalmente, hay que destacar el fuerte impacto que, en la zona costera, sufren las formaciones vegetales allí existentes (saladares, formaciones dunares, sabinares, cañaverales, etc.), provocado por dos tipos de actuación antrópica.

Primero, por el fuerte desarrollo de zonas urbanizadas para residencia secundaria (Almerimar), que han cubierto una amplia faja costera. Junto a la expansión que han experimentado los cultivos bajo plástico ha favorecido el desarrollo y expansión de abundantes núcleos urbanos. Por ello sólo quedan pequeños restos de las formaciones vegetales primitivas que cubrían la zona.

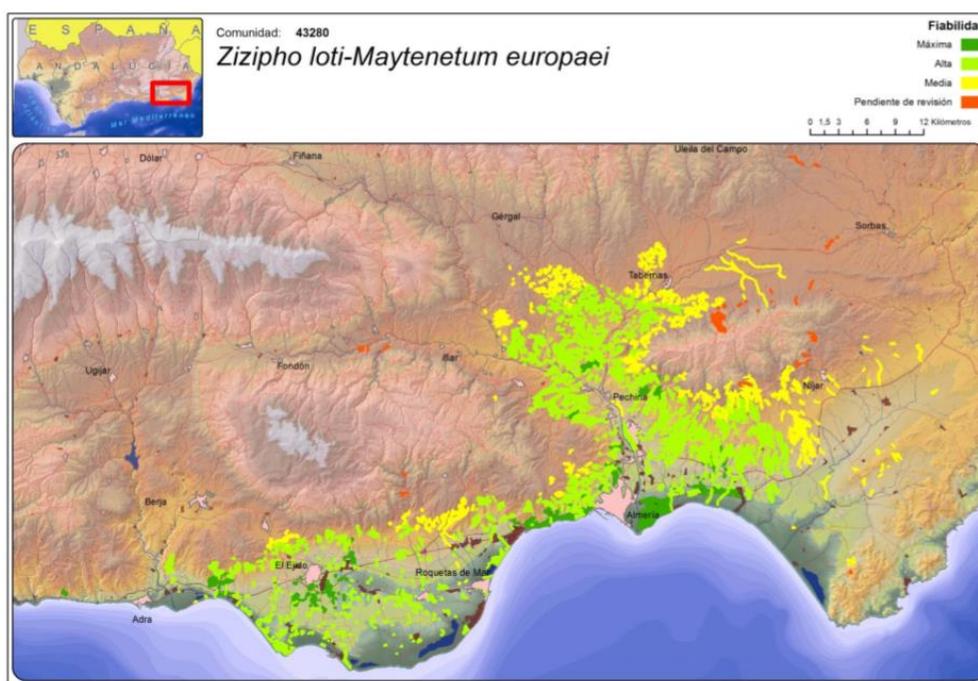
Del análisis e integración de los factores ambientales que concurren en el área de estudio y del Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, elaborado por Valle Tendero et al. (2002) se desprende que la vegetación potencial de la zona puede encuadrarse en el dominio de la Serie de Vegetación: M-ZI. Serie termomediterránea inferior almeriense occidental semiárida del arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*): *Mayteno europaei-Zizipheto loti* S.

Se trata de una comunidad vegetal conformada por matorrales densos dominados por *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* que suele ir acompañado de *Ziziphus lotus*, propios de territorios semiáridos termomediterráneos. Geográficamente los podemos encontrar desde Cabo de Gata hasta Adra (Almería).

Desde un punto de vista fisionómico se trata de espinares de hasta 3 m de altura dominados por las especies anteriormente citadas, de cobertura variable. No es conocida ninguna variante de la asociación más allá de la variabilidad debido a las diferencias ecológicas que pueda haber entre las distintas poblaciones.

En este hábitat se puede encontrar la especie Vulnerable para Andalucía *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* y *Salsola papillosa*. Las principales amenazas para este tipo de hábitat vienen derivadas de la acción antrópica. Entre estas podemos encontrar la urbanización desmesurada de la costa, la construcción masiva de invernaderos y cultivos bajo plástico, así como la construcción de infraestructuras, el pisoteo, los vehículos todoterreno, y por último, la competencia por especies exóticas. Las medidas de gestión y las recomendaciones para la conservación que se pueden aplicar para una correcta conservación de este hábitat pueden ser relativas a la planificación de los planes urbanísticos de los Ayuntamientos y de los usos del suelo; control de las especies invasoras, interconectar formaciones fragmentadas; restaurar estas comunidades en lugares degradados, ...

Esta comunidad está considerada de Interés Prioritario para la conservación en la Directiva Europea 92/43/CEE relativa a los hábitats. Además de las especies características y diferenciales de esta comunidad en el seno de esta encontramos otras muchas que, protegidas legalmente o no, tienen un gran interés para la conservación por su valor biogeográfico por ser endemismos o iberoafricanismos. Algunas de estas especies son *Androcymbium europaeum*, *Launaea arborescens*, *Launaea lanifera*, diversas especies de *Limonium*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*, *Periploca angustifolia*, diversas especies de *Teucrium* y de *Thymus* (tomillos), *Ziziphus lotus*, *Maytenus europaeus*, ... Esta comunidad tiene un elevado interés por su papel en el mantenimiento de la diversidad de especies, tanto animales como vegetales. Por una parte, sus frutos son un aporte fundamental para la alimentación de la fauna y, además, la propia estructura de la comunidad hace que sea muy importante para ofrecer cobijo y alimento a otras especies como conejos. En cuanto a la diversidad vegetal, *Ziziphus lotus* es responsable del aumento del número de especies, gracias al cobijo que este supone. Bajo sus ramas se reúne gran cantidad de especies arbustivas y herbáceas que en estas condiciones tan difíciles no podrían medrar, esto es debido a que en el interior de esta formación la temperatura disminuye considerablemente y la humedad relativa aumenta. A esto se le conoce como Facilitación. Otros intereses de esta comunidad para la sociedad derivan de la función de esta vegetación en estos ambientes semiáridos como prevención de la desertificación. Esta comunidad forma parte del hábitat de *Testudo graeca* (tortura mora), especie incluida en el Anexo II y IV de la Directiva Habitat.



Comunidad *Zizipho loti-Maytenetum europaei*

El resto de comunidades coinciden con otras series distribuidas por la provincia murciano-Almeriense: destacamos retamales (*Asparagohorridi-Genistetumretamoidis*), espartales (*Lapedromartinezii-Stipetumtenacissimae*), albardinares (*Dactylohispanicae-Lygeetumsparti*), romerales-tomillares (*Helianthemo-Sideritetumpusillae, Saturejocanescentis-Thymetumhyemalis*), yesquerales y cerrillares (*Teucro pseudochamaepitys-Brachypodietumretusi subsp. avenuletosummurcicae, Aristidocoerulescentis-Hyparrhenietumhirtae*), tomillares subnitrófilos (*Artemisiobarrelieri-Salsoletumgenistoidis*) o las malezas halonitrófilas (*Atripliciglaucae-Salsoletumgenistoidis*) y pastizales terofíticos efímeros (*Eryngioilicifolii-Plantaginetumovatae*).

### 5.5.2. Catálogo florístico y arboleda singular

El programa Anthos es un programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet. Esta iniciativa ha nacido al amparo del proyecto de investigación Flora Iberica para mostrar a la sociedad, en un formato dirigido a una amplia gama de públicos, los conocimientos los conocimientos que se generan en dicho proyecto.

Según los datos del catálogo florístico Anthos, el listado de taxones presentes en la cuadrícula 30SWF26, que es en la que se ubica nuestra zona de estudio, es el siguiente:

- *Allium roseum*
- *Ammochola palaestina*
- *Ammophila arenaria subsp arundinacea*
- *Asparagus horridua*
- *Asphodelus ayardi*
- *Avena barbata subsp. hirsuta*
- *Cachrys libanotis*
- *Campanula erinus*
- *Castellia involucrata*
- *Centarea involucrata*
- *Chaenorthinum crassifolium*
- *Clematis cirrhosa*
- *Corynephorus fasciculatus*
- *Cynomorium coccineum*
- *Desmazaria rigida*
- *Ephedra fragilis subsp. fragilis*
- *Frankenia corymbosa*
- *Fumaria agria*
- *Fumaria parviflora*
- *Galium murale*
- *Geranium rotundifolium*
- *Helichysum stoechas*
- *Ifloga spicata*
- *Juncus hybridus*
- *Juncus maritimus*
- *Juniperus phoenica*
- *Lanunea fragilis*
- *Loefingia hispánica*
- *Lycium intricatum*
- *Matthiola tricuspidata*
- *Myriophyllum spicatum*
- *Ophioglossum lusitanicum*
- *Orobanche amethystea*
- *Orobanche olbiensis*
- *Orobanche ramosa subsp. nana*
- *Pipthaerum miliaceum*
- *Pistacia lentiscus*
- *Polycarpon tetraphyllum subsp. diphyllum*
- *Rostaria salzmännii*
- *Rubia peregrina*
- *Schismus barbatus*
- *Schoenoplectus litoralis*
- *Scilla autumnalis*
- *Scrophularia frutescens*
- *Senecio flavus*
- *Silene littorea subsp. littorea*
- *Silene marianum*
- *Sonchus tenerrimus*
- *Spergula fallax*
- *Thymus hyemalis*
- *Triplanche nites*
- *Wahlenbergia lobeioides subsp. nutabunda*

- *Lomonium echioides*
- *Linaria pedunculata*

La zona donde se proyecta la nueva infraestructura hidráulica objeto de estudio, no afecta, ni se encuentra en las inmediaciones de ningún árbol, ni arboleda singular incluida en el inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía.

### 5.5.3. Vegetación en la zona de estudio

#### Flora amenazada

Ambas fuentes de información están incluidas en la REDIAM, y tras consulta realizada, en el ámbito del proyecto se estima posible la presencia de las siguientes especies amenazadas y de interés de hasta 4 taxones diferentes (*Hippocrepis salzmannii*, *Lycium intricatum*, *Maytenus senegalensis* y *Caralluma europea*), de entre los que no se encuentra ninguno catalogado en peligro de extinción, y 1 de ellos catalogado como vulnerables:

#### **Maytenus senegalensis subsp. Europea (Arto)**

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Celastrales
Familia	Celastraceae
Lista roja flora vascular Andalucía	Vulnerable
Tamaño	Hasta 2 m
Floración	Junio a octubre



**Descripción:** Arbusto de hasta 2 m de altura. Muy ramificado, glabro, con numerosas espinas, de hasta 5 cm de longitud. Corteza lisa, grisácea. Hojas agrupadas en fascículos en la porción terminal de las ramas, en el resto alternas, 1-5 x 0,5-1,5 cm, de obovadas a elípticas, atenuadas en la base, margen crenado a entero. Inflorescencias cimosas, axilares, que se disponen en las ramas jóvenes. Flores 3-6 mm de diámetro, pentámeras, blanquecinas. Fruto en cápsula, 5-7 mm de diámetro, globoso, dehiscente por dos valvas. Semillas pardas, con arilo carnoso basal.

**Hábitat:** Vive en fruticedas termófilas, sobre todo en barrancos sombríos sobre diferentes sustratos, dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido-seco.

**Distribución:** Sureste de la Península Ibérica y norte de África (Marruecos y Argelia). Litoral del sureste de la Península. Málaga, Granada, Almería, Murcia y Alicante.

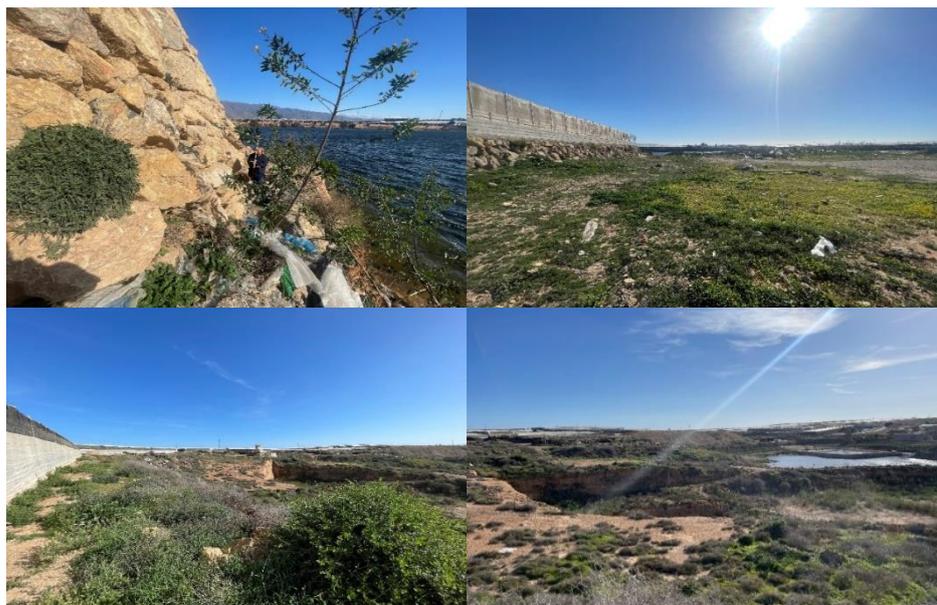
#### Vegetación afectada en la zona de obras

Primeramente, cabe destacar que las conducciones de impulsión discurren en su mayor parte sobre caminos existentes que se encuentran en su mayoría asfaltados, por lo que no se prevén afecciones directas a flora durante la ejecución de las conducciones previstas en el proyecto.

Por otro lado, en la parcela de ubicación de las instalaciones (balsa, estación de impulsión y plata solar fotovoltaica), se aprecian la presencia de diversos restos derivados de la agricultura intensiva, especialmente plásticos. Al respecto de la vegetación presente en la citada parcela se aprecian ejemplares

fundamentalmente de vegetación herbácea de bajo porte y vegetación ruderal junto con algunos ejemplares de:

- *Arundo doñax*
- *Withania frutescens*
- *Nicotiana glauca*
- *Capparis spinosa*



Ejemplos gráficos de la vegetación de la zona

#### 5.5.4. Hábitats de interés comunitario

Los hábitats de interés comunitario son aquellos hábitats naturales que figuran en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats) y son los que en el territorio europeo de los Estados miembros se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o ésta es reducida a causa de su regresión o constituyen ejemplos representativos de características típicas de una región biogeográfica.

En cumplimiento de la Directiva 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, conocida como Directiva Hábitats, desde la REDIAM se lleva a cabo un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración del estado de conservación de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) terrestres recogidos en el Anexo I de la Directiva (“Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación”).

La delimitación territorial de los HIC constituye una labor compleja en un territorio amplio y biodiverso como es Andalucía. Cada uno de ellos engloba una casuística peculiar, donde no siempre es fácil trasladar la definición del HIC al territorio, configurar su relación con la fitosociología o detectarlos en base a la fotointerpretación, principal herramienta disponible, en la que ya se trabaja a escalas entre 1:10.000 y 1:5.000.

Según los datos suministrados por la propia REDIAM en su página web, la última actualización cartográfica aprobada de las superficies que pueden constituir hábitats en Andalucía data de diciembre de 2016, aunque se hay actualizados particulares zonas específicas posteriormente, la última de 2022. Esta propuesta, además de ser la base para la gestión de la Red Natura 2000, constituye la información que ha de ser tenida en cuenta en todos los proyectos que impliquen procedimiento de evaluación ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A continuación, mostramos unos mapas donde se aprecian los hábitats de interés comunitarios a los que afectaría el presente proyecto

Al discurrir el emisario casi su totalidad sobre caminos existente no hay afección alguna a Hábitat de Interés Comunitario, tan solo en algunos puntos se linda con zonas catalogadas bajo el HIC:

- HIC 1430: Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)
- HIC 5220: Matorrales arborescentes de Ziziphus (\*)
- HIC 5330\_2: Arbustadas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)
- HIC 6220\_0: Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (Trachynietalia distachyae) (\*)

<b>GRUPO 1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALÓFITAS</b>	
<b>1420 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)</b>	
<b>Diagnos</b>	
<p>Matorrales halo-nitrófilos esteparios dominados frecuentemente por quenopodiáceas arbustivas (<i>Atriplex</i> spp., <i>Salsola</i> spp, <i>Suaeda</i> spp., etc.) en ocasiones enriquecidos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. Se desarrolla sobre suelos con sales y margas yesíferas en medios nitrófilos consecuencia de la acción atrópica o zoógena. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de <i>Atriplex halimus</i> o <i>A. glauca</i>, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de <i>Salsola vermiculata</i> o <i>Artemisia herba-alba</i>. La fauna es poco específica, pero destaca la presencia de algunos insectos como los dípteros e himenópteros agallígenos, asociados a la flora esteparia relictas.</p>	
<b>Interpretación</b>	
<p>Hábitat fitocenológico, para considerar su existencia deben estar presente algunas de las comunidades vegetales que se consideran características y representativas del mismo. Hay una serie de dificultades a la hora de considerar e interpretar el HIC. Por un lado, en lo referente a las comunidades vegetales características y definitorias que lo componen, dado que muchos autores han incluido todos los matorrales pertenecientes a la clase fitosociológica Pegano-Salsoletea como hábitat, dándole el mismo valor a comunidades muy comunes, de amplia extensión general y sin interés florístico que a comunidades endémicas formadas por plantas raras y de distribución muy restringida, que son las que realmente deben ser tenidas en cuenta. A esto se une que, a menudo, la diferenciación de la comunidad en campo es complicada, por la existencia de especies comunes que dificultan su separación a nivel de asociación. Por otro lado, y debido a sus requerimientos ecológicos, estas comunidades pueden ocupar también zonas muy antropizadas y desnaturalizadas, como bordes de cultivos e invernaderos, eriales, etc., situaciones que no deberían considerarse HIC, al tratarse de enclaves excesivamente alterados y de reducida extensión, evitando así situaciones muy alejadas del óptimo de naturalidad del hábitat, y muy conflictivas a la hora de su protección y conservación, salvo que supongan localizaciones aisladas de gran interés biogeográfico.</p>	
<b>Variabilidad</b>	
<p>Este HIC se caracteriza por comunidades vegetales en muchos casos muy similares florísticamente, y sin embargo, la variabilidad del hábitat se debe fundamentalmente a la presencia de distintos elementos florísticos. La humedad edáfica, la aridez, la localización (litoral o de interior), el tipo y composición del sustrato, etc., determinan la composición florística y por tanto, las comunidades vegetales que se localizan en cada caso.</p>	
<b>Distribución en Andalucía</b>	
<p>En Andalucía se distribuye por las zonas costeras-subcosteras surorientales( destacando las zonas de Guadix-Baza y Sorbas).</p>	

### GRUPO 5. MATORRALES ESCLERÓFILOS

#### HIC: 5220. Matorrales arborescentes de Zyziphus. (\*)

##### Diagnóstico

Matorrales propios del clima predesértico, caracterizados por la presencia de especies espinosas, intrincadas, de hojas de pequeño tamaño y frecuentemente caducas, que se localizan en el sureste ibérico semiárido, bajo bioclima xerofítico termomediterráneo. En los casos de mayor desarrollo corresponden a comunidades caracterizadas por presentar varios estratos de arbustos, matas y especies herbáceas, dominadas por arbustos de hasta tres metros de altura, espinosos, impenetrables, que frecuentemente se distribuyen espacialmente de forma agregada formando islas de vegetación. Están dominadas por taxones de origen tropical-subtropical, o relictos de condiciones climáticas pretéritas, como *Ziziphus lotus*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*, *Periploca angustifolia* subsp. *laevigata*, *Withania frutescens*, *Lycium intricatum*, *Asparagus stipularis*, etc.. Se desarrollan por debajo de los 300 m de altitud, en ambientes semiáridos y sin heladas, sobre varios tipos de sustratos, aunque con preferencia por los calizos, ocupando depresiones, cauces de ramblas y zonas de corrientes de aguas subsuperficiales, donde las raíces de estos grandes arbustos pueden obtener el agua. Estas formaciones son muy interesantes para la fauna y la flora, ya que crean en su interior un microambiente que contrasta con las condiciones secas y tórridas del entorno, proporcionando refugio y alimento a reptiles, roedores y aves, entre otros grupos, así como un hábitat favorable para la supervivencia de numerosas especies de plantas.

##### Interpretación

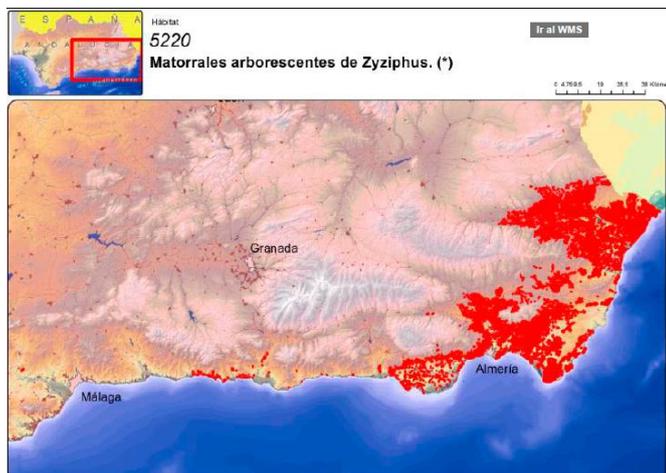
Se trata de un HIC fitocenológico, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de un conjunto de comunidades vegetales y taxones característicos. El HIC está constituido por los enclaves con vegetación propia del mismo, pero al mismo tiempo es necesario tener en cuenta las características estructurales dichas formaciones. El nombre del HIC, matorrales arborescentes de *Ziziphus* no corresponde exactamente al HIC, ya que además de las formaciones de azufaifo, en este hábitat se incluyen otras formaciones de arto que no presentan esta especie.

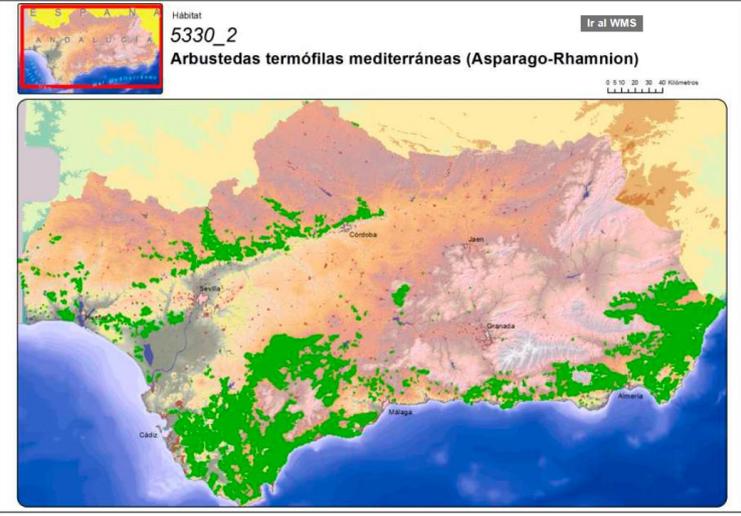
##### Variabilidad

Teniendo en cuenta representación escasa y puntual del HIC en nuestro país, la variabilidad del hábitat no es muy elevada y radica en las diferencias ecológicas, biogeográficas y florísticas que condicionan las distintas comunidades características del mismo.

##### Distribución en Andalucía

En nuestra región se distribuye fundamentalmente en la zona sur y este de la provincia de Almería, donde se localizan exclusivamente las formaciones de azufaifo (*Ziziphus lotus*) y cornicabra (*Periploca angustifolia* subsp. *laevigata*), y en zonas puntuales de la costa de Granada y Málaga, correspondiendo en este caso a la presencia de comunidades de arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*), especie que también forma parte de las formaciones de Almería.



<b>GRUPO 5. MATORRALES ESCLERÓFILOS</b>	
<b>HIC:5330_2. Arbustedas termófilas mediterráneas (<i>Asparago-Rhamnion</i>)</b>	
<b>Diagnosis</b>	
<p>Matorrales altos de carácter termófilo, que encuentran su óptimo en los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, ocupando zonas mas térmicas, exposiciones soleadas, y ambientes xéricos. Dentro de estos hábitats destacan los lentiscales y acebuchales, así como formaciones dominadas por otras especies de carácter termófilo como arrayán (<i>Myrtus communis</i>), coscoja (<i>Quercus coccifera</i>), <i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>oleoides</i> o palmito (<i>Chamaerops humilis</i>). Pueden formar arbustedas muy densas y arborescentes, que por degradación dan lugar a formaciones mas abiertas y de menor altura. La fauna que vive en estos ambientes es variada, destacando, entre otros, los reptiles y las aves.</p>	
<b>Interpretación</b>	
<p>HIC fitocenológico, es decir, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales y taxones característicos. Se ha propuesto la creación de un grupo de subtipos de hábitat relacionados con el inicial 5330 matorrales termomediterráneos y preestépico, para incluir como hábitat protegido un conjunto de matorrales que en nuestra región presentan interés a distintos niveles, y que no estaban incluidos en ningún HIC. En total se ha propuesto la creación de 7 subtipos a partir del 5330 inicial. Las arbustedas termófilas mediterráneas (<i>Asparago-Rhamnion</i>) corresponderían al subtipo 5330_2, que incluye parte de las formaciones que formaban parte del HIC 5330 inicial, junto con el subtipo 5330_3 retamares termófilos mediterráneos y similares.</p>	
<b>Variabilidad</b>	
<p>La variabilidad de este HIC se basa en diferencias de comunidades vegetales y composición florística, que responden a diferencias de los factores ecológicos y biogeográficos, siendo en su conjunto poco destacable.</p>	
<b>Distribución en Andalucía</b>	
<p>Se puede encontrar en la mayor parte de Andalucía, faltando en las partes altas de los sistemas montañosos, y en la zona mas norte de nuestra región.</p>	
	

**GRUPO 6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES, EN ANDALUCÍA**

**HIC:6220\_0. Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*). (\*)**

**Diagnos**

Comunidades basófilas de terófitos de pequeño tamaño, efímeros, xerofíticos, generalmente de poca densidad, con desarrollo fundamentalmente primaveral, y que suelen agostarse antes o durante el verano. Se desarrollan sobre suelos carbonatados o neutros, pero por lo general, superficialmente eutrofos, poco profundos, esqueléticos, decapitados o arcillosos, en lugares habitualmente secos y soleados, de fuerte pendiente, a menudo con gran aridez, bastante pobres en nitrógeno y con poca retención de humedad. Suelen constituir la última etapa de degradación del bosque, o la etapa pionera de restauración. Estos pastizales suelen verse favorecidos por la actividad humana (talas, incendios, sobrepastoreo), desarrollándose generalmente en suelos deforestados y erosionados, alternando frecuentemente con los matorrales. Entre las especies características del HIC están *Atractilis cancellata*, *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Linum strictum*, *Plantago albicans*, etc.

La fauna presente en estos pastos es numerosa, sobre todo invertebrados y aves como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

**Interpretación**

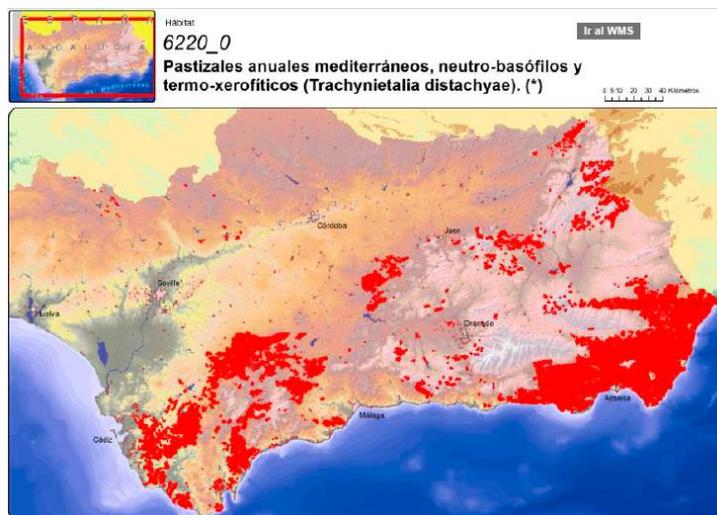
HIC fitocenológico, es decir, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales y taxones característicos. Se ha propuesto la creación una serie de subtipos del hábitat relacionados con el inicial 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodieta, para incluir como hábitat protegido un conjunto de pastizales que en nuestra región presentan interés a distintos niveles, y que no estaban incluidos en ningún HIC. En total se ha propuesto la creación de 6 subtipos a partir del 6220 inicial. Los pastizales incluidos inicialmente en el hábitat presentan en muchos casos una distribución amplia en nuestra región, siendo bastante comunes, ya que se ven favorecidos por la acción del hombre, actuando como etapas pioneras de sustitución, teniendo una labor fundamental en la protección contra la erosión y pérdida de suelo. El subtipo de HIC 6220\_0 recoge los pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos, estando ya recogido en el 6220 inicial.

**Variabilidad**

La variabilidad del hábitat no es muy elevada y radica en las diferencias ecológicas, biogeográficas y florísticas que condicionan las distintas comunidades características del mismo.

**Distribución en Andalucía**

Hábitat presente en la mitad sureste de Andalucía.



## 5.6. Fauna

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: "en peligro de extinción" y "vulnerables".

Situado en los niveles tróficos superiores, el componente faunístico es el reflejo último de las condiciones abióticas y bióticas del espacio, así como de su historia, aportando una enorme y valiosa información sobre el medio; por otro lado, las relaciones flora - fauna se dan en ambos sentidos evidenciando de esta forma una gran interdependencia entre ambas.

Es el carácter móvil, el que lo diferencia de las otras variables del medio y el que ofrece datos adicionales tanto en la escala temporal como espacial. Los cambios estacionales de las comunidades animales, fundamentalmente relacionados con la migración, duplican, cuando menos, la información específica, a la vez que atestiguan las propias diferencias estacionales del medio, trasladando incluso hacia otros lugares o trayendo desde otros puntos la información sobre el estado de salud de sus hábitats o zonas por donde pasan en sus migraciones.

### 5.6.1. Unidades faunísticas

Con la finalidad de hacer más asequible y comprensible la distribución de las diferentes especies animales y las relaciones entre ellas, se han distinguido una serie de "unidades faunísticas" caracterizadas por su estructura vegetal, por los factores abióticos a los que se asocian y por los condicionantes del uso que de ellos hacen las distintas especies animales, lo que da lugar en última instancia a distintas comunidades zoológicas.

Esta clasificación en "unidades" coincide a grandes rasgos con comunidades botánicas y unidades paisajistas, aunque mantienen una independencia clara frente a ellas. Esta coincidencia tiene su origen principalmente en los condicionantes abióticos del medio y su influencia sobre la vegetación y el paisaje.

La diferenciación entre distintas "unidades" no quiere decir que éstas se comporten como ecosistemas cerrados con sus habitantes confinados en ellos, sino que, todo lo contrario, existe entre ellas un continuo flujo de animales. Por otro lado, las especies tampoco se pueden considerar confinadas a una u otra unidad variando en su densidad en función de las preferencias particulares de cada especie e incluso de la época del año.

Para la asociación de determinadas especies a determinados biotopos se ha utilizado la bibliografía disponible sobre las preferencias de hábitat de cada especie, los contactos realizados con especialistas de determinados grupos zoológicos y también los datos de campo obtenidos en las campañas de muestreo.

Se pasa pues a detallar los aspectos fundamentales de cada uno de los biotopos diferenciados:

### **Monte bajo: artales, espartales y tomillares**

Fisionómicamente este "hábitat" se caracteriza por una vegetación relativamente rica en especies, pero de escaso porte y bastante abierta, aun cuando puntualmente puede alcanzar coberturas próximas al 90%.

Se trata del medio más apropiado para las aves esteparias como el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), terrera marismeña (*Calandrella rufescens*), cogujada montesina (*Galerida tecklae*) todas ellas con querencias estepáricas claras y con un importante interés para su conservación por la importante disminución de casi todas ellas (a excepción de la cogujada), relacionada directamente con la acelerada destrucción y cambio de sus aprovechamientos tradicionales, por lo que algunas especies se encuentran fuertemente amenazadas por esta alteración del hábitat.

Como mamíferos más característicos aparecen conejo, liebre, zorro además de otros más raros de ver como pueden ser musarañas (*Crocidura russula* y *Suncus etruscus*) y el erizo moruno (*Atelerix algirus*).

Entre los reptiles destacan la lagartija cenicienta (*Psammotriton hispanicus*), además de algunas serpientes como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

En cuanto a los invertebrados estos biotopos incluyen un elenco muy importante de especies, pero deben destacarse por su importancia y representatividad a arácnidos como *Argiope lobata*, gasterópodos como *Iberus gualterianus* ec. *halonensis*, a ortópteros como *Xerohippus occidentalis*, a coleópteros endémicos como *Acinopus almeriensis*, *Trymosternus bolivari*, todos con poblaciones muy escasas y dentro del contexto almeriense. En otros casos es significativa su presencia y característica de estos ambientes, algunos moluscos como *Sphincterochila candidissima*, *Otala lactea*, o arácnidos como *Lycosa tarentulafasciventris*,

*Buthus occitanus*, o bien algunos ortópteros como *Aiolopus strepens*, *Truxalis nasuta*, entre otras muchas especies.

En su conjunto el grado de representación de este biotopo es muy escaso y distribuido de forma dispersa entre los cultivos de invernadero, si bien cuenta con una representación significativa en la base de la Sierra de Gádor, y ambientalmente deben como comunidades de valor medio-alto para la fauna.

### **Pinares de repoblación**

Se incluyen aquí los pinares originados por repoblación relativamente reciente mediante aterrazamiento.

Se trata de un "hábitat" estructurado verticalmente, con un sotobosque poco denso y con una escasa diversidad vegetal. El método de plantación empleado de eliminación del matorral y aterrazamiento, con la consiguiente destrucción de los horizontes del suelo, ha impedido un desarrollo significativo del estrato arbustivo, como consecuencia domina mayoritariamente una especie vegetal (*Pinus halepensis*) originada por actividad antrópica en detrimento del resto de la vegetación.

En estos biotopos se desarrollan especies características de estas formaciones como ocurre con el pito real (*Picus viridis*), arrendajo (*Garrulus glandarius*) o el piquituerto (*Loxia curvirostra*), que utilizan las copas y partes superiores de estos pinares como lugar de anidamiento y alimento. De otra parte, la gran

densidad de ramaje de estos pinares facilita el poblamiento con aves pequeñas típicamente forestales como carbonero común (*Parus major*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), herrerillo común (*Parus caeruleus*) o agateador común (*Certhia brachydactyla*).

En cuanto al grado de representatividad de este biotopo puede señalarse que es uno de los más escasos dentro del ámbito de estudio, apareciendo únicamente en la falda de la Sierra de Gádor y en un único polígono en la Ensenada de San Miguel.

Ambientalmente se trata de un medio moderadamente rico en especies animales, aunque su diversidad se debe en parte a la presencia cercana de espartales y otros matorrales desarrollados que continuamente están aportando individuos a estos medios más desfavorecidos. En cualquier caso, son medios que deben evaluarse como de valor medio para la fauna.

### **Cultivos al aire libre**

Estos biotopos están constituidos por mosaicos de cultivos de carácter tradicional de regadío entre los que suelen aparecer intercalados algunos de secano. En general son zonas donde existe una actividad humana cada vez más notable, pero en donde la productividad del medio permite el desarrollo de bastantes especies aprovechando el refugio que proporcionan las diferentes estructuras agrícolas (balates, acequias, linderos, etc.) y los pies arbóreos de algunos cultivos.

En cuanto al elenco de especies de vertebrados existe un grupo relativamente numeroso de especies con querencias antrópicas como ocurre con muchos paseriformes y con algunos reptiles y micromamíferos. En el cortejo de especies se incluyen también aportaciones de taxones con mayor espectro ecológico como pueden ser culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), lagarto ocelado (*Lacerta lepida nevadensis*), abubilla (*Upupa epops*), cernícalo común (*Falco tinnunculus*), entre otras.

Entre la fauna invertebrada son significativas las poblaciones de especies que se alimentan de los cultivos o de la vegetación ruderal existente en bordes de caminos y barbechos. Como especies representativas de estas zonas se pueden señalar al grillo cebollero (*Gryllotalpa gryllotalpa*), al saltamontes *Anacridium aegyptium*, a las mariposas *Papilio macaon*, *Iphiclides podalirius* o *Colias crocea*, hemípteros como *Phyrocoris apterus* o himenópteros como *Xylocopa violacea* o *Osmia ferruginea*.

La representatividad de esta unidad en el conjunto total del área de estudio es muy escasa, quedando relegada a enclaves dentro del mar de plásticos que domina el paisaje agrario del municipio.

En resumen, estos biotopos cuentan con una diversidad animal relativamente amplia, pero gran parte de las especies presentes son propias de zonas bastante antropizadas, por lo que ambientalmente es un biotopo con un valor bajo-medio en función del grado de naturalidad del área (cultivos de secano, cultivos de regadío tradicionales, cultivos intensivos al aire libre, etc.).

### **Fauna de invernaderos**

Se trata de la unidad sobre la que se desarrolla el ámbito del proyecto objeto de estudio. Esta unidad ha sido diferenciada por las particulares características ecológicas que se generan en estos medios. La fuerte actividad humana, unido a la intensidad biocida de algunos tratamientos permiten únicamente la vida a especies saprófagas y parásitas de cultivos.

Se trata por tanto de fauna perjudicial para la agricultura proveniente de plagas e introducciones, que no presenta valor alguno en el contexto en que se enmarca la zona de estudio.

La representatividad de estas áreas en la zona de estudio es muy elevada, ya que estos ambientes son los que predominan en todo el municipio.

### **Núcleos urbanos, cortijadas y construcciones abandonadas**

Bajo este epígrafe se engloban a los medios más o menos antropizados que bordean los principales núcleos de población y las cortijadas dispersas que se encuentran en la zona de estudio, así como a construcciones y edificaciones abandonadas donde existe una fauna más o menos típica de estos ambientes.

Entre las especies ligadas a este "hábitat" se pueden distinguir dos grupos, uno de animales adaptados a obtener sus recursos de la actividad humana y que se valen del hombre para su expansión; y otro con las especies tolerantes a la presencia humana. Ambos grupos se caracterizan por su oportunismo y son animales escasamente especializados que saben sacar provecho de los recursos adicionales que les proporciona el hombre.

Los medios urbanos se muestran, en general, inhóspitos para la fauna silvestre, si bien ciertas especies son capaces de habitarlos. Faunísticamente son muy similares a las zonas descritas en los cultivos anteriores, pero en este caso la presencia casi permanente de construcciones humanas hace disminuir drásticamente el contingente de especies. Entre los elementos más típicos de estos medios se encuentran la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el avión común (*Delichon urbica*), golondrina común (*Hirundo rustica*),

murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), así como un listado relativamente amplio de especies antropófilas. En algunos casos la utilización de estos medios por parte de la fauna es con carácter temporal, utilizando las construcciones para zona de nidificación o bien como dormitorio.

La representatividad de esta unidad está íntimamente ligada a los núcleos de población y su entorno inmediato, de ahí que en principio no sea un biotopo con grandes superficies.

El valor ambiental asignado a estos medios es bajo, y no se ha considerado como muy bajo pues son áreas que juegan un papel importante para el mantenimiento de un amplio grupo de especies.

### **Espacios abiertos con vegetación escasa**

Bajo esta denominación se ha agrupado a una serie de especies con preferencias por lugares despejados y con escasa cobertura vegetal. En algunos casos estas especies utilizan estas zonas como puntos de nidificación.

Respecto a la composición de especies es destacable la presencia de algunos vertebrados como la cogujada montesina (*Galerida theklae*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), vencejo común (*Apus apus*), entre otras aves. En el capítulo de invertebrados, son significativas la presencia en estos ambientes de algunas especies de ortópteros como *Sphingonotus coerulans*, *Sphingonotus arenarius*, *Oedipoda carpentieri*, especies muy miméticas con el suelo que se han adaptado bien para sobrevivir en estas zonas tan desprovistas de vegetación.

En la zona de estudio estas áreas están relegadas a antiguas escombreras y terrenos removidos donde la vegetación aún no tenido el tiempo suficiente para lograr coberturas y portes mayores.

Ambientalmente son biotopos con un valor ecológico reducido, pues en general la productividad es muy reducida, lo que no permite el desarrollo de muchas especies zoológicas y, de las que existen, el número de individuos es muy escaso.

### Tajos y roquedos

Se trata de un hábitat con una estructura espacial desarrollada (huecos, grietas y vegetación) que permite el asentamiento de especies de costumbres rupícolas como el roquero solitario, la grajilla, avión roquero, collalba negra, vencejos real, pálido y común, etc.

En el área de estudio, especialmente en la base de la Sierra de Gádor, este "hábitat" se configura como una zona importante de refugio y nidificación de rapaces rupícolas (*Falco tinnunculus*, *Falco peregrinus*, *Bubo bubo*, ...) y tiene además interés como lugar de nidificación para especies cada vez más raras como collalba negra (*Oenanthe leucura*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), entre otras.

Entre los reptiles presentes en este "hábitat" es de destacar el lagarto ocelado (*Lacerta lepida nevadensis*), que si bien no es exclusivo del mismo tiene aquí mayores posibilidades de refugio; otros reptiles frecuentes son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la salamandrea común (*Tarentola mauritanica*).

En el caso de los invertebrados debe resaltarse la presencia del caracol denominado vulgarmente como "serrano" (*Iberus gualterianus ec. alonensis*), y en el caso del Alcor de Matagorda se ha descrito la presencia de otra variedad denominada *Iberus gualterianus var. mariae*, que es exclusiva de este territorio.

En términos generales, la representación de este hábitat es significativa en un área tan abrupta como la zona de estudio, y coincide espacialmente con los territorios delimitados en la cartografía de vegetación.

### Balsas de agua para riego

Esta es otra de las unidades faunísticas sobre las que se desarrolla el proyecto. Representa a las frecuentes balsas y albercas utilizadas para el riego de los cultivos. Aunque tradicionalmente las albercas han tenido tamaños significativos, las que se han construido para dar servicio a los cultivos bajo plástico son de proporciones bastante elevadas.

El papel ambiental de las balsas no es muy significativo dentro de la zona de estudio por la continuada limpieza del vaso, pero sí cuentan con interés las albercas tradicionales, pues no sólo permite la presencia de flora típicamente acuática sino también de una fauna que cuenta con estos refugios como únicos puntos de supervivencia, en especial para ciertas especies de vertebrados como son la rana verde común (*Rana perezi*), la culebra viperina (*Natrix maura*) o el introducido carpín dorado (*Carassius auratus*).

### Lagunas de agua salobre

Las continuas extracciones del acuífero superior central durante las décadas pasadas permitieron la explotación de canteras de árido en las proximidades del núcleo urbano de las Norias. Con la salinización progresiva de este acuífero, el nivel piezométrico volvió a su estado original, por lo que la explotación minera cesó su actividad dejando paso a la Renaturalización del hueco de cantera y a la creación de un espacio acuático en el que se ha ido desarrollando un ecosistema lagunar de gran interés para su conservación.

La revegetación natural del área con comunidades como carrizales, tarayales, juncuales, etc., ha permitido la supervivencia a numerosas especies de aves acuáticas como focha, polla de agua, ánade real, pato colorado, zampullín chico, garceta, garza real, etc., pero incluso incluye a poblaciones importantes del pato malvasía (*Oxyura leucocephala*), una especie en claro peligro de extinción que cuenta con este punto como uno de los principales en toda Andalucía.

Se trata, por tanto, de un ambiente con un importante valor ecológico que puede mejorar si lo hace también el entorno inmediato de invernaderos que circunda a este espacio conocido en el municipio como “la balsa del sapo”.

### Salinas y marismas costeras

En el ecosistema lagunar que definen el Charcón de Punta Entinas, Salinas Viejas y las de Cerrillos, existe una compleja comunidad de vertebrados de la que forman parte algunos peces y en la que se integran ciertos reptiles y algunos mamíferos en un ambiente de gran dureza por las particulares condiciones ecológicas que se presentan.

La hipersalinidad constituye un factor limitante también para la fauna y el protagonismo lo detentan las aves, unas propias de la zona y otras no, ya que los charcones salinos juegan un papel clave en la ruta migratoria costera y también constituyen el lugar de invernada para un numeroso grupo de especies.

En este ecosistema lagunar son relativamente frecuentes aves como avocetas, cigüeñuelas, lavanderas boyeras, buitrones, avefrías, varias especies de chorlitos y correlimos, ánade real, pato cuchara, flamencos, entre un largo etcétera de aves acuáticas.

En el ecosistema de Punta Entinas/Punta del Sabinar, algunas de las especies animales son endémicas y la fauna alada del mismo es de gran interés, comprendiendo gran número de especies migratorias.

Se trata, por tanto, de ambientes de gran valor ecológico desde el punto de vista faunístico, lo que ha motivado la declaración de estos terrenos como Espacios Naturales Protegidos bajo las figuras de Paraje Natural y Reserva Natural de Punta Entinas-Sabinar.

### **5.6.2. Fauna en la zona de estudio**

En lo que estrictamente se refiere a legislación para la protección de las especies de flora, en el municipio de El Ejido, y más concretamente en las zonas objeto de revisión, proliferan una serie de taxones que están incluidos en la legislación andaluza y europea, como puede observarse en la tabla adjunta.

Únicamente cabe destacar que, en la zona de actuación, y en superficies con vegetación natural entre terrenos en cultivo bajo cubierta de plástico, se identifica con frecuencia la presencia de alcaraván (*Burhinus oediconemus*), catalogada como de interés especial por la Ley 8/2003 de 28 de octubre de la flora y fauna silvestres. También se encuentra incluida como especie prioritaria en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres.

FAUNAS VERTEBRADA E INVERTEBRADA DE MAYOR INTERÉS PARA SU PROTECCIÓN						
Nombre en latín	Nombre común	Dir. Hab.	Dir. Aves	CNEA	UICNand	LRUICN
<b>Invertebrados</b>						
<i>Helicella stiparium</i>	Caracol					VU
<b>Anfibios</b>						
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	P. estricta				
<b>Reptiles</b>						
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	P. estricta		II		
<i>Coluber hippocrepis</i>	Culebra de herradura	P. estricta		II		
<b>Aves</b>						
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván		Anexo I	II		
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		Anexo I	II		
<i>Galerida teklae</i>	Cogujada montesina		Anexo I	II		
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		Anexo I	II		
<b>Mamíferos</b>						
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita				LR	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélag común	P. estricta		II	LR	

### 5.7. Paisaje

El Convenio Europeo del Paisaje (Florenca, 2000) define al paisaje como “cualquier parte del territorio, tal y como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la interacción de factores naturales y humanos”. Sin embargo, algo tan subjetivo como es el hecho de que el paisaje se defina como la percepción del territorio por los ciudadanos, no quiere decir que los factores que intervienen en dicha percepción no puedan ser objetivos y medibles.

El análisis paisajístico tiene por objeto describir y analizar los rasgos visuales del territorio que constituye el ámbito de estudio. Para ello realizamos una tipificación inicial del paisaje, en la que procedemos al análisis de los componentes visuales del paisaje, para posteriormente describir los principales tipos y unidades de paisaje del área estudiada, que se analizan en base a su calidad y fragilidad.

Cada paisaje es irreplicable, constituyéndose como un signo de identidad del territorio y del grupo social que acoge, resultando en la práctica difícilmente recuperable una vez deteriorado o destruido.

La configuración del paisaje en una comarca depende fundamentalmente de la organización de los aprovechamientos del terreno y de la estructura de la propiedad. Así, las unidades de paisaje se pueden agrupar en dos grandes bloques:

- Paisajes naturales o escasamente transformados.
- Paisajes transformados.

Se consideran paisajes naturales o escasamente transformados aquellas zonas cuyo grado de alteración o intervención por parte del hombre es escaso o nulo, conservándose en ellos sus rasgos esenciales que le confieren todavía su aspecto “natural”.

Se consideran paisajes transformados todos aquellos espacios que, tras un proceso intenso de actuación, uso o explotación humana, han perdido totalmente sus rasgos naturales o bien han sido creados

para ser utilizados con un fin concreto; como el caso que nos ocupa, ya que la zona sobre la que se han proyectado las tres alternativas proyectadas, se trata de una zona marcadamente transformada por su intenso uso agrícola.

Existen dos grandes enfoques a la hora de entender el paisaje: el ecológico y el visual. La necesaria consideración conjunta de los componentes y procesos que tienen lugar en el paisaje conduce a una visión ecológica o sistemática. Por tanto, el enfoque ecológico entiende el paisaje como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas de interacción. Sin embargo, el enfoque visual estudia el paisaje percibido por los observadores, teniendo menor importancia las relaciones ecológicas. El paisaje, en este caso, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción.

Puesto que las observaciones de tipo ecológico se recogen en otros capítulos del presente inventario ambiental, el análisis paisajístico se ha realizado mediante la descripción de los principales rasgos visuales que definen el paisaje.

La zona de actuación se encuentra en el flanco sudoriental de la península Ibérica, en un espacio intermedio entre lo que se conoce como el Poniente almeriense, que quedaría situado más en el lado oriental andaluz, pero occidental respecto a la provincia de Almería.

En el caso que nos ocupa, el paisaje de toda la zona de se corresponde con una unidad **“cultivos en invernadero”** tratándose una unidad altamente antropizada, muy caracterizada por estructuras invernadas de diversas tipologías, predominando los invernaderos de raspa y amagado. La zona se caracteriza por explotaciones intensivas muy atomizadas, poseyendo la inmensa mayoría de ellas su propia pequeña balsa de riego. La zona se caracteriza por la típica coloración blanquecina derivada del empleo de los plásticos y una red de caminos muy intrincada, para dar acceso a cada una de estas pequeñas explotaciones agrícolas.

### 5.8. Espacios naturales de la Red Natura 2000

La gran diversidad biológica, geológica y paisajística de Andalucía dota a esta región de uno de los patrimonios naturales más ricos y mejor conservados de Europa. Dicha diversidad y la posibilidad de compatibilizar la conservación de la naturaleza con el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y el desarrollo económico, fueron motivos suficientes para que en 1989 se creara la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) con la publicación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

Además, en el contexto normativo andaluz las figuras legales de protección de la RENPA se complementan con la figura legal denominada “Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC)” de acuerdo con la modificación del artículo 2 de la Ley 2/1989, producida mediante el artículo 121 de la Ley 18/2003. Esta nueva figura legal corresponde a todos los espacios naturales protegidos que integran la Red “Natura 2000” en Andalucía.

Hoy en día, la RENPA se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal y comunitaria, o de convenios y normativas internacionales.

La Red de Espacios Naturales protegidos de Andalucía (RENPA), está conformada por un total de 249 hectáreas de superficie protegida bajo un total de 310 espacios naturales protegidos, repartidos por toda la comunidad andaluza, mediante una o más de una de las siguientes figuras de protección:

- Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica.

- Parques nacionales (2)
- Parques Naturales (24)
- Reservas naturales (28)
- Parajes naturales (32)
- Paisajes protegidos (2)
- Monumentos naturales (59)
- Reservas naturales Concertadas (5)
- Parques Periurbanos (21)
- Figuras de protección de la Red Natura 2000.
  - Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) (163)
  - Zonas Especiales de Conservación (ZEC) (63)
- Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales.
  - Patrimonio de la Humanidad (1)
  - Reservas de la Biosfera (9)
  - Geoparques Mundiales de la Unesco (3)
  - Humedales incluidos en el convenio Ramsar (25)
  - Zonas especialmente protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) (4)

Suele resultar habitual que sobre un mismo territorio se solapen dos o más espacios protegidos, por lo que se suele utilizar el término área protegida para designar al mayor ámbito geográfico continuo sobre el que se asientan una o varias figuras de protección.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

*“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural”* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

Tal y como se refleja a lo largo de este documento, la mayor parte del territorio está ocupado por cultivos intensivos bajo plástico (invernaderos), lo cual ha hecho que las formaciones de vegetación natural en la zona sean escasas, estando representadas mayoritariamente por manchas dispersas y escasas de formaciones de porte arbustivo, siendo prácticamente inexistentes las formaciones de porte arbóreo en el ámbito tratado.

Así, la zona de actuación se localiza en un medio muy antropizado, sin ninguna singularidad desde el punto de vista medioambiental, no localizándose en el entorno ningún espacio natural protegido. Los espacios más próximos son “Arrecifes de Roquetas de Mar”, propuesto como LIC (ES6110009); y “Punta Entinas – Sabinar”, que además de estar declarado Paraje Natural y Parque Natural por la Ley de Espacios Naturales de Andalucía, está propuesto como LIC y como ZEPA (ES0000048). Estos dos espacios se encuentran ambos fuera del área específica de actuación, según se refleja en el plano que se incluye en el apéndice 1 Planos de este documento, si exceptuamos que pasa colindante al ES6110014 “Artos del Ejido”, y que lo atraviesa a través de una carretera local (la tubería discurrirá sobre la carretera, pero la carretera atraviesa el espacio protegido).

El ámbito de estudio, se caracteriza por identificar los siguientes espacios RN2000:

#### **LIC Artos de El Ejido (ES6110014)**



Situación LIC Artos de El Ejido (ES6110014)

Con una superficie de 189 ha, la importancia de este lugar le viene conferida por la presencia del hábitat prioritario 5220\* Matorrales arborescentes de *Zyziphus*.

En cuanto a la geomorfología, la unidad más abundante consta de una cuenca sedimentaria plio-miocénica de materiales marinos detríticos, recubierta en determinadas zonas por depósitos cuaternarios

formados por conos de deyección de las ramblas que drenan la vertiente sur de la sierra de Gádor. Debajo de los materiales terciarios existe el substrato triásico-alpujárride.

En cuanto a las especies de interés en este espacio se encuentran: *Burhinus oediconemus*, *Calandrella brachydactyla*, *Galerida cristata*, *Galerida theklae*, *Oenanthe leucura*, *Sylvia undata*, *Bufo calamita*, *Chalcides bedriagai*, *Hemorrhoids hippocrepsis* y *Maytenus senegalensis subsp. Europea*.

Actualmente este LIC se encuentra en proceso de adecuación a la Resolución de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone el cumplimiento del Auto de fecha 19 de junio de 2018, dictado por la Sala de lo Contencioso Administrativo del TSJA, con Sede en Granada, dentro del procedimiento: Pieza de ejecución de Título Judicial nº 21.4/2018-Incidente, que deriva del recurso contencioso administrativo nº 5443/2002.

Según dicha sentencia judicial se ha descatalogado parte de la superficie original del citado LIC, aunque la zona descatalogada se ubica fuera del ámbito de actuación del presente proyecto.

Las delimitaciones empleadas en los LIC, suelen ser elementos del paisaje claramente identificables, caminos, ríos o arroyos, etc... Y en este caso parte del trazado de las tuberías por el interior del LIC.

El resto de actuaciones se encuentran proyectadas en zonas muy alteradas y altamente antropizadas, rodeadas por parcelas de cultivo intensivo bajo plástico, naves industriales, carreteras, caminos, etc., donde no se localiza ninguna de las figuras de las adoptadas en la actual lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Los valores característicos y la importancia de este LIC derivan de la presencia del Hábitat de Interés Comunitario de carácter prioritario 5220\* Matorrales arborescentes de *Zyzyphus*, ya que la presencia de *Zyzyphus lotus* acompañado en algunos casos con *Maytenus senegalensis*, genera una masa arbustiva diseminada almohadillada que sirve de refugio para numerosa vegetación, especialmente roedores.

#### **ZEC/ZEPA Punta Entinas – Sabinar (ES0000048)**

Este espacio engloba el Paraje Natural y la Reserva Natural del mismo nombre.



Situación ZEC/ZEPA Punta Entinas – Sabinar (ES0000048)

### Vegetación y flora relevante

Este espacio cuenta con la mejor representación de sabinar costero dentro de los sistemas dunares de la Península Ibérica, con más de 260 especies de flora registradas. Entre ellas hay dos especies de flora amenazada incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA), ambas en la categoría vulnerable: *Cynomorium coccineum* y *Maytenus senegalensis*.

### Fauna relevante

El grupo de las aves es el mejor representado tanto en el número total de individuos como en el número de especies. Del resto de los grupos de vertebrados destacan los reptiles con 15 especies, los mamíferos con siete especies, los anfibios con tres especies y los peces con tres especies.

Entre las especies registradas hay siete especies catalogadas en peligro de extinción en el CAEA: el fartet (*Aphanius iberus*), el porrón pardo (*Aythya nyroca*), el avetoro común (*Botaurus stellaris*), la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), la focha moruna (*Fulica cristata*), el gaviotín negro (*Chlidonias niger*) y la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*); y 4 especies catalogadas vulnerable: la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), el alzacola (*Cercotrichas galactotes*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y la hormiga *Goniomma compressisquama*.

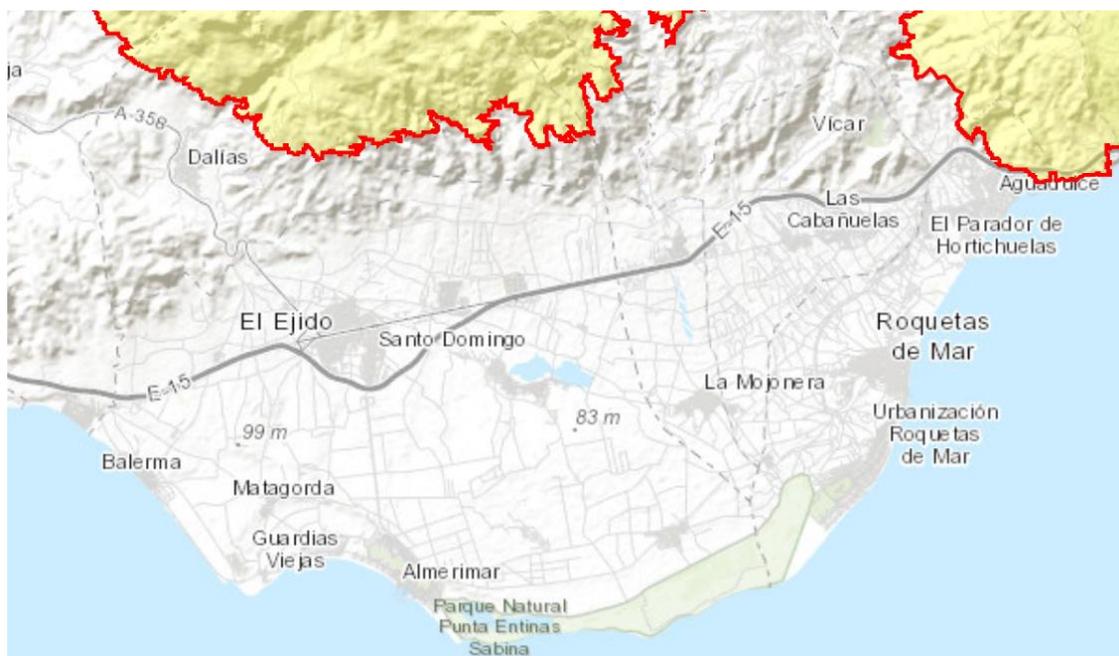
### Hábitat de Interés Comunitario

Se han identificado 15 HIC, de los que cinco tienen carácter prioritario: «Lagunas costeras (1150\*)», «Estepas salinas mediterráneas (*Limonieta lia*) (1510\*)», «Dunas litorales con *Juniperus spp.* (2250\*)», «Matorrales arborescentes de *Ziziphus* (5220\*)» y «Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (6220\*)».

Además, está calificado como hábitat muy raro «Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara spp.* (3140)».

### ZEC Sierra de Gador y Enix – Sabinar (código ES6110008)

Este espacio engloba el Paraje Natural y la Reserva Natural del mismo nombre.



#### Situación ZEC Sierra de Gador y Enix – Sabinar (código ES6110008)

La Sierra de Gádor y Énix dispone de una impresionante red de barrancos y ramblas que ponen de manifiesto las peculiaridades hidrogeológicas de la ZEC. Las características físicas determinan una gran biodiversidad de comunidades vegetales con una rica variedad de especies, unas dos mil especies catalogadas y numerosos endemismos.

La catena altitudinal es tan amplia que da lugar a la conjunción de ecosistemas de alta montaña con ecosistemas semiáridos de gran riqueza y de elevada endemidad vegetal y animal. Especies como *Chersophilus duponti* (alondra dupont) encuentran en la ZEC los hábitats ideales para su conservación.

Junto con estas, está la Albufera de Adra (ES6110001) y el Rio Adra (ES6110018), que por encontrarse lejos de la zona de obras y no estar incluidos en la masa de agua 060.013 no los describimos gráficamente.

De igual modo tenemos el ESZZ16003, Sur de Almería-Seco de los Olivos, el ES6110009 Fondos Marinos de Punta entinas-sabinar, y ES6110019 Arrecifes de Roquetas de mar.

#### 5.9. Otros espacios Naturales protegidos

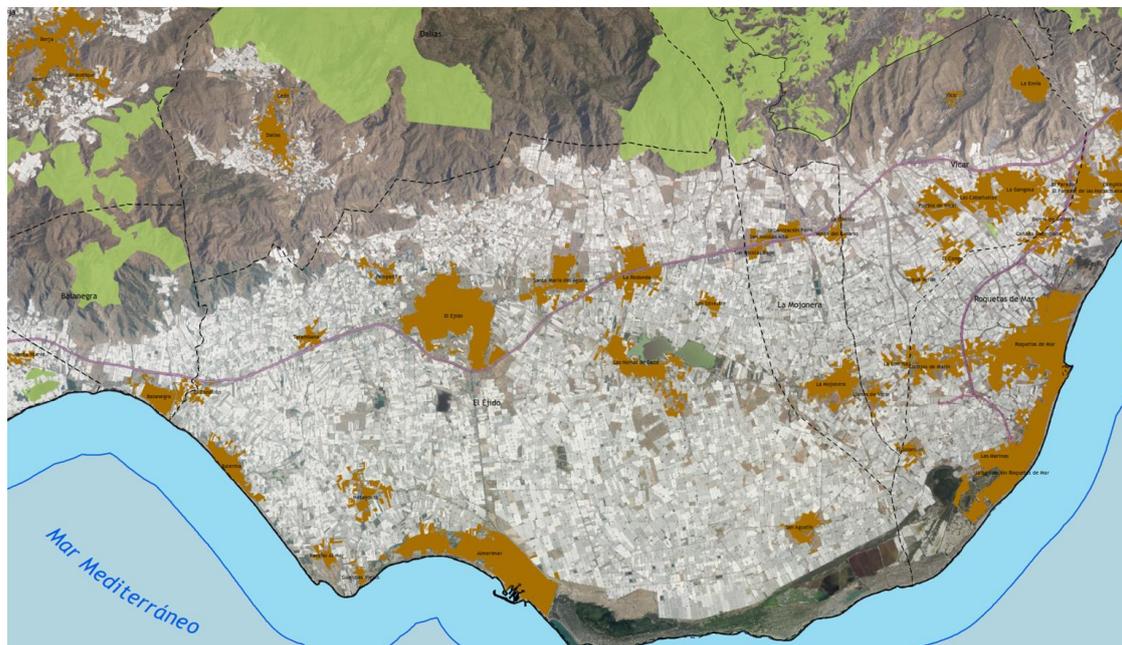
De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

Como se puede observar en el apéndice 1 Planos del presente documento, la zona de afección del proyecto no se ve afectada por ningún espacio natural protegido, que no sea el ya indicado LIC Artos de El Ejido.

Además, cabe destacar que las actuaciones proyectadas no afectan a ninguno de los Montes Públicos de los recogidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Almería.



Situación de Montes Públicos en relación con el proyecto (en verde).

En la zona se localiza el denominado “Coto de Lupión o El Águila (Lote de Sierra)”, código AI-20005. Este coto se sitúa en la sierra de Gádor, alejado del área de actuación.

## 5.10. Patrimonio cultural y arqueológico

### 5.10.1. Yacimientos arqueológicos

El Ejido es un municipio que los hallazgos más antiguos se han localizado en el yacimiento de Ciavieja y datan de la Edad del Cobre. Se han localizado evidencias de poblamiento desde la Edad de Bronce a la Hispania romana, época de la que data la civitas stipendiaria de Murgi.3.

Durante la Edad Media pertenecía a la Taha de Dalías. La tierra llana era un lugar de pastoreo para el ganado ovino y caprino trashumante de las Alpujarras almerienses. De los siglos XIII y XIV datan los aljibes, abrevaderos y las acequias desde el arroyo de Celín, en muchas ocasiones aprovechando infraestructuras anteriores. Tras la Guerra de Granada únicamente los rebaños de la jurisdicción de la ciudad de Granada estaban autorizados a pastar en el Campo de Dalías.4

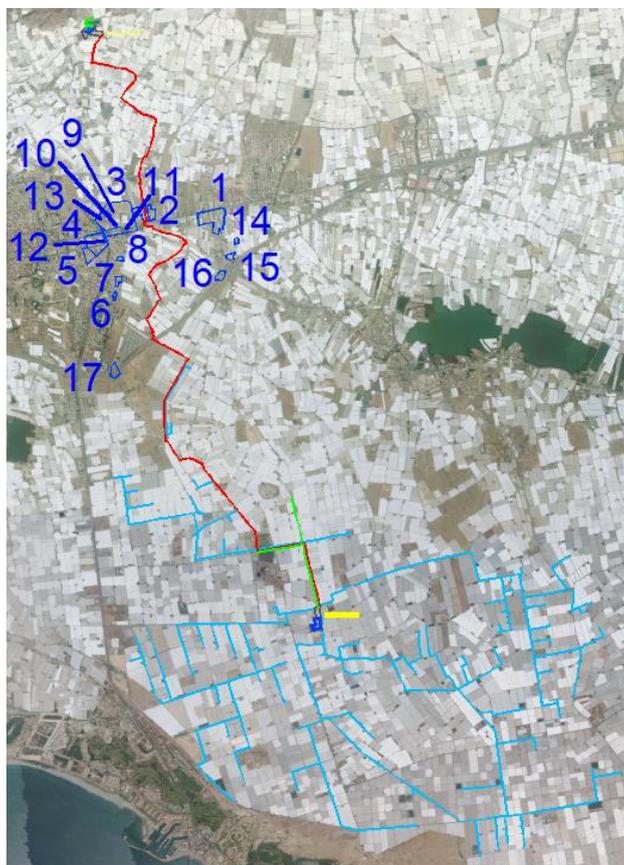
En el siglo XVI tras la expulsión de los moriscos las Alpujarras son un área de repoblación especial y se encuentran bajo un control férreo. La amenaza de los piratas turcos y berberiscos, la despoblación y la escasa dotación de la que disponían la torre de Balerna y el Castillo de Roquetas, así como el desarme de la población hace que esta zona no llegue a repoblarse satisfactoriamente.

Torre los Cerrillos del siglo XVI en Punta Entinas Sabinar.

A mediados del siglo XVIII Dalías era un lugar de realengo y este núcleo sí concentraba población por tratarse de un centro burocrático agrícola y ganadero. Sin embargo, el actual El Ejido en el Campo de Dalías estaba conformado principalmente por la población actual y cortijos dedicados a la agricultura de subsistencia y al pastoreo.

Los yacimientos más cercanos a la zona de proyecto son:

- **Empalme carretera de la Mojonera (1):** yacimiento de protección de grado 2, parcialmente destruido.
- **Estación de servicio (2):** yacimiento de protección de grado 2, parcialmente destruido.
- **Socavón de Mercalmería (3):** yacimiento de protección de grado 2, parcialmente destruido.
- **Empalme Acacias-Santo Domingo (4):** yacimiento de protección de grado 1, parcialmente destruido.
- **Cañada de Ugijar-Santo Domingo (5):** yacimiento de protección de grado 1, parcialmente destruido.
- **Necrópolis medieval de Santo Domingo (6):** yacimiento sin grado de protección, destruido.
- **Tumba de Santo Domingo (7):** yacimiento sin grado de protección, destruido.
- **Calle Cañada Cortés (8):** yacimiento sin grado de protección, destruido.
- **Alrededores de Clavieja (9):** yacimiento de protección de grado 1, parcialmente destruido.
- **Tumbas de la Carretera Nacional 340 (10):** yacimiento con grado de protección integral, parcialmente destruido.
- **Tumba Cortijo Haza del Oro (11):** yacimiento con grado de protección integral, parcialmente destruido.
- **Muro empalme Carretera de Almerimar (12):** yacimiento con grado de protección integral, parcialmente destruido.
- **Yacimiento de Cavieja (13):** yacimiento con grado de protección integral, parcialmente destruido.
- **Bóvedas de Galianilla (14):** yacimiento con grado de protección integral, bajo.
- **Cortijo Rempuja I (15):** yacimiento sin grado de protección, destruido.
- **Cortijo Rempuja II (16):** yacimiento sin grado de protección, destruido.
- **Camino de Las Chozas (17):** yacimiento sin grado de protección, destruido.



Posición de los yacimientos arqueológicos.

### 5.10.2. Vías pecuarias

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- **Cañadas:** hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- **Cordeles:** hasta 37,5 metros de anchura
- **Veredas:** hasta 20 metros de anchura
- **Coladas:** cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

Las vías pecuarias más cercanas a la ejecución del proyecto son:

- VEREDA DE LOMAS ALTAS (1)
- COLADA DEL EJIDO (2)
- COLADA DE LA PUNTA DEL SABINAR (3)
- VEREDA DE LA CUESTA DE LOS ALACRANES (4)
- CORDEL DE LA SIERRA DE LOS PELADOS (5)



*Posición de las vías pecuarias (en verde) y del trazado del proyecto.*

## 5.11. Medio socioeconómico

### 5.11.1. Procesos históricos

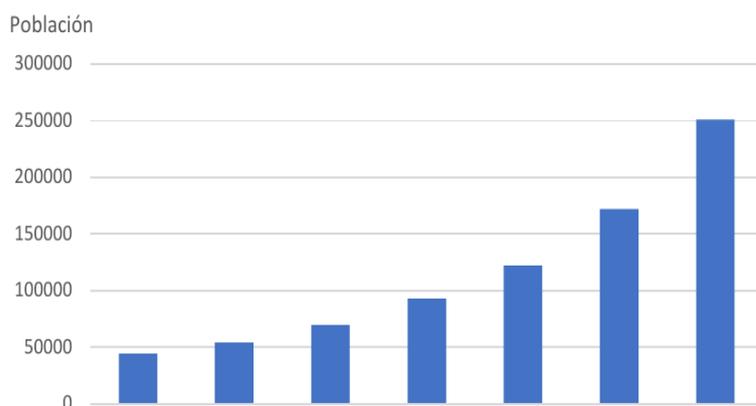
Su estratégica localización en los pies de la Sierra y asomándose al mediterráneo, ya desde la prehistoria ha sido habitado por una gran cantidad de pueblos, aunque los primeros restos arqueológicos se encuentran datados en el neolítico con el emplazamiento encontrado en Millares. Con la llegada de los fenicios fue cuando la comarca empezó a tener un cierto peso dentro de lo que era en aquella época la península ibérica. Historiadores clásicos como Estrabón y Plinio ya nos hablaron de la fundación fenicia de Abdera, la actual Adra, en el siglo VIII antes de Cristo. En Roquetas de Mar también y en la costa de Berja, también es posible encontrar restos fenicios.

En tiempo en el que Roma era la potencia dominante la región empezó a tener importancia cuando el comercio de garum, una salsa de pescado, y las salazones empezaron a tener mercado.

Durante el reinado Nazarí, esta comarca se convirtió en la retaguardia del reino y estas costas bañadas por el mediterráneo fueron testigo de la salida de Boabdil I a su exilio de Tanger después de que las tropas de los Reyes Católicos se hicieran con el control del último reducto de resistencia musulmana. Con el levantamiento de Abén Humeya, en el año 1.568 y la expulsión de los moricos, la comarca se repobló con cristianos viejos, pero la huella del paso de los musulmanes por la comarca quedó marcada en tinta indeleble por sus castillos, baños y aljibes.

Aunque el inicio de la edad moderna no presagiaba nada bueno debido a las incursiones berberiscas y al descenso demográfico, gracias a la actividad minera, producción agrícola (basada en la uva de barco) y la pesca, la situación se pudo sobrellevar. La llegada del siglo XX trajo aparejado un inusitado despegue económico cuyas causas hay que buscarlas en la agricultura intensiva y el turismo que han propiciado que en los albores del siglo XXI en el cual nos encontramos se halla consolidado como una de las comarcas más pujantes de Almería.

Esta evolución entre siglos, se ve reflejada en la evolución de la población entre 1950 (aún no se había desarrollado la agricultura protegida) y 2011 (pleno desarrollo de la agricultura protegida).



Evolución de la población en el poniente almeriense entre 1950 y 2011 (INE)

### 5.11.2. Características socioeconómicas

El Poniente Almeriense es una de las zonas litorales andaluzas que viene teniendo un modelo de desarrollo económico más acelerado durante los últimos decenios, elemento básico para entender el dinamismo de la provincia de Almería dentro de Andalucía. Se trata de la comarca agraria litoral con más superficie regable (más de 20.000 h) y con una mayor producción, sobre todo de hortalizas. Los primeros pozos para el riego se abrieron en 1928 (para unas 100 ha aproximadamente).

Tradicionalmente eran un sector más relacionado con la ganadería ovino-caprina y, más localmente, con la caña de azúcar en Adra. Después de la Guerra Civil, el Instituto Nacional de Colonización, más tarde YRIDA, inicia una política de expansión del regadío que combina con la incorporación de la técnica de los “enarenados” desde la mitad de los años cincuenta. Los invernaderos comienzan a desarrollarse desde 1970, así como los problemas que se derivan de la extracción de agua: sobre explotación de acuíferos, intrusión marina, etcétera. En la segunda mitad de aquella década también empieza a ensayarse el riego por goteo, cuya evolución ha sido continuada desde entonces y especializada en productos hortofrutícolas protegidos (tomate, pepino, calabacino, berenjena, sandía, melón, y otros cultivos menores).

### 5.11.3. Población

Como ya hemos visto, la tasa poblacional, se ha venido incrementando a lo largo de los años desde el siglo pasado; en la última década (2001-2011) la tasa de evolución de la población, se ha situado en torno al 3,72, muy por encima de la provincial con un 2,48 y alejada de la nacional con un 1,39. Esto es debido a la migración tanto a nivel nacional, como internacional y a la mayor tasa de natalidad.

Desde los años 50 el crecimiento relativo de la comarca se sitúa en un 578,38% (UAL, evolución demográfica de la Comarca del Poniente).

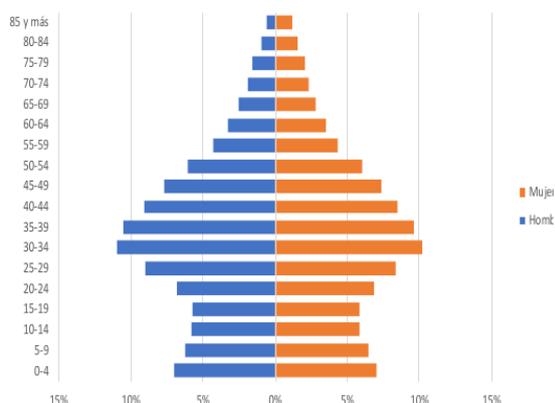
El crecimiento natural (defunciones-nacimientos) se situaba en 2001 en el 13,15 y 10 años después etapa en el 14,19%; una tendencia que, según los últimos datos del INE, se mantiene.

A nivel poblacional, en la comarca es importante el flujo migratorio.

A partir de la creación del Instituto Nacional de Colonización, que llevó consigo el auge de la agricultura intensiva bajo plástico, entre los años 1965 y 1980 se iba a producir una fuerte inmigración por parte de pobladores de diferentes comarcas tanto de la provincia de Almería (un 51,7% de los migrantes), tanto de Granada que iba a representar un 45% del total de migrantes (según fuentes de la UAL).

Entre 1990 y 2011 con el desarrollo de las técnicas de cultivo y el “Boom” inmobiliario, se produce un movimiento poblacional importante tanto desde el resto del territorio nacional, como desde fuera, principalmente procedentes de África (casi el 80% de los migrantes en esta época proceden de este continente, al que sigue con un 14% migrantes del resto del continente, América con un 5% y Asia con el 1%, según fuentes de la UAL). Por origen, los dos principales grupos de migrantes en el Poniente Almeriense proceden de Rumanía y Marruecos (según el censo de población 2011).

La estructura demográfica se ha visto condicionada sensiblemente por estos flujos migratorios, de forma que según datos INE de 2011 el número de hombres era superior al de mujeres en casi 1 punto porcentual. En relación con la edad, la pirámide acusa un descenso en el porcentaje de población de edades tempranas, con un ensanchamiento en las edades adultas (fruto de la migración)



Pirámide poblacional Poniente Almeriense (UAL 2011)

#### 5.11.4. Sector primario – Agricultura

La economía del Poniente, cimenta sus bases en la agricultura intensiva (invernaderos), en torno a la cual se ha generado una rica industria auxiliar de comercialización de los productos hortícolas a nivel nacional e internacional. Así, la producción de tomates, pimientos, calabacines, judías, etc. el motor de la economía de este municipio, cuyo éxito reside en un control a distintos niveles: creación de semillas y patrones de estándares de consumo, control de crecimiento y especialización de la producción para responder a las demandas de los distintos mercados, y la generación de una red de comercialización a nivel internacional para asegurar la colocación de la producción.

Recientemente se ha producido una transformación generalizada de las técnicas de control de plagas de los cultivos hortícolas, de manera que en la mayoría de los invernaderos las plagas se combaten mediante lucha biológica, en lugar de lucha química.



Vista comparativa comarca del poniente 1974-2004

El desarrollo de la actividad agrícola en el poniente de Almería con unas 22.000 ha de agricultura protegida, constituyendo el mayor centro de producción de hortalizas protegidas del mundo, con una “atmósfera industrial” que facilita una dinámica innovadora, genera la acumulación y difusión rápida de conocimientos, y es motivo de atracción para la localización de nuevas actividades y empresas, es el resultado

de la confluencia de una serie de factores, que pueden agruparse en: Recursos naturales, Tecnología, Capital humano, y Factor institucional.

En el grupo de los Recursos naturales hay que considerar unas condiciones climáticas favorables (temperatura benigna en invierno y poco diferencial térmico entre las distintas estaciones, elevada insolación durante todo el año, y fuertes vientos que permiten la eliminación rápida de la humedad propia del cultivo bajo abrigo), unos recursos hídricos suficientes (existencia de recursos hídricos subterráneos) y otros recursos naturales accesibles (como la arena por tratarse de una zona de litoral, y la tierra cultivable a un coste no demasiado elevado).

Los componentes tecnológicos del desarrollo de esta horticultura son el enarenado (que consiste en colocar una capa de arena de unos 10-12 centímetros de espesor sobre un terreno labrado y estercolado, consiguiendo la eliminación de la salinidad y alcalinidad, elevación de la temperatura del suelo de hasta 10oC, adelantar la maduración del fruto unos 15 días, el aumento del desarrollo radicular, la disminución del consumo de agua y la condensación de la humedad atmosférica, entre otros efectos) y el invernadero tipo “parral” de Almería (que se elabora generalmente con cubiertas de plástico entre dos mallas de alambre soportadas por postes de madera, posteriormente sustituidos por postes metálicos). A éstos, hay que unir otra serie de mejoras tecnológicas (sistemas de riego por goteo, sistemas de cultivo sin suelo o hidroponía, nuevas variedades híbridas de semillas mejoradas, mejora en los productos fitosanitarios y los fertilizantes, mejora en la maquinaria y en las prácticas culturales etc.) que se han ido incorporando a lo largo de la evolución de esta agricultura intensiva.

El tercer pilar lo constituye el agricultor por su gran capacidad de trabajo, nivel de cualificación, experiencia acumulada e iniciativa. La estructura de la propiedad, en la gran mayoría familiar, es ideal por la gran cantidad de mano de obra artesanal necesaria en sus múltiples operaciones culturales (riegos, tratamientos y cuidados delicados de las plantas y empleo de variedades muy seleccionadas). La comarca del Poniente recibió inicialmente una intensa afluencia de agricultores procedentes de regiones agrícolas cercanas que contaban con facilidad para acceder a las tierras y conseguir su propiedad (consecuencia de la política colonizadora).

Finalmente, el Factor Institucional, a través del Instituto Nacional de Colonización (INC), con su política de asentamientos, y apoyos financieros y técnicos, del sector financiero local, como las Cajas de Ahorros, de la industria auxiliar ligada a la agricultura, y de los centros de investigación públicos y privados, ha jugado un papel esencial.

Junto con la agricultura, el poniente se ha desarrollado en base a otros tres elementos. La pesca, en las últimas décadas en regresión, relacionada con la sobre explotación de los caladeros; la Viticultura o más concretamente la Uva de barco, que dejó de tener importancia económica en la década de los 70 del siglo pasado y que actualmente está siendo sustituida por uva de vinificación (sobre todo en los términos municipales al norte de la comarca); y la minería, que tuvo su auge en el siglo XIX con la minería del plomo y la industria salinera, y que actualmente no intervienen en el balance económico.

#### 5.11.5. Sector Secundario. Industria auxiliar a la agricultura

La agricultura protegida se vincula con el sector secundario tanto en la transformación o clasificación de los productos agrícolas producidos. Esto se refiere no solamente a la actividad propiamente dicha, sino a las asociadas a la misma, fábricas de componentes para comercialización (cajas de cartón, plástico, etiquetas... fabricación y construcción de las instalaciones, etc.).

Así mismo, se han desarrollado una serie de industrias vinculadas con la tecnología aplicada en invernaderos; así, la necesidad de producción “biológica” o Ecológica, se ha materializado en industrias de obtención de semillas, o en la de producción de insectos auxiliares (insectos polinizadores, de protección de

cultivos, hongos, bacterias fitosanitarias, etc.), además de la fabricación de nuevos y modernos nutrientes que permitan los sistemas de producción antes reseñados, pero sobre todo respetuosos con el medio ambiente. También relacionados con la mejora de las estructuras de protección de los cultivos (tecnología de construcción de invernaderos, ventilaciones, riego automatizado y controlado, riegos, et...)

#### 5.11.6. Sector Terciario. Innovación agrícola

El sector terciario en la comarca es quizá el más complejo de los sectores económicos, si los dos primeros están centrados en la agricultura protegida, el tercero parte de ella, pero también incluye el turismo.

En cuanto a los primeros está el sector transportes, ligado a la necesidad de comercializar los productos agrícolas producidos; y ante la falta de otras estructuras de transporte se ha desarrollado de forma exponencial el transporte por carretera.

Asimismo, y ligado al desarrollo tecnológico de la agricultura ha surgido una potente industria de servicios (Asesoramiento, investigación, etc.), con numerosos proyectos de investigación canalizados a través de las empresas de la industria auxiliar, IFAPA o la UAL.

Y como complemento al desarrollo agrícola se ha potenciado el sector Turismo basado en valores y elementos antes olvidados (medio natural, tradiciones, arquitectura e instalaciones tradicionales...) y por supuesto el de sus playas, deportes náuticos (vela, submarinismo, etc.), golf o senderismo al amparo de un clima especialmente benigno de forma que a sus horas de sol se une la moderación de sus temperaturas, fruto de la proximidad al mar y la presencia de la sierra al norte.

#### 5.11.7. Infraestructuras

Instrumentalizadas en las comunicaciones, en tanto es una comarca separada por un istmo con África, con la que siempre ha mantenido un estrecho vínculo de proximidad.

En cualquier caso, el poniente es una demarcación con procesos muy potentes: nuevos paisajes, renovación poblacional y nuevas funciones. Todavía quedan trazas de la antigua articulación territorial en la que los núcleos de población principal se orientaban al interior, siendo las llanuras costeras “los patios traseros”. Grandes municipios que han sido divididos quedando los viejos núcleos en las zonas de interior. De nueva creación son los de El Ejido (antes integrado en Dalías) y la Mojónera (antes Félix), ambos creados en 1984. Aun cuando los núcleos secundarios de la zona son numerosos y presentan en general un gran dinamismo, dos de ellos muestran todavía esa duplicidad o complementariedad territorial del pasado: los de Balanegra (Berja) y la Puebla de Vúcar (Vúcar).

La comarca, no posee aeropuerto o puerto comercial, teniendo que desplazarse el viajero hasta los de Almería capital, conectados por carretera con la autovía A-4; una carretera que vertebrada de Este a Oeste la comarca.

#### 5.11.8. Patrimonio Inmaterial

Si bien hoy día el Poniente Almeriense vive de la agricultura y explotación de invernaderos, la vinculación histórica con la pesca y la costa no pasa desapercibida en su calendario festivo. El mayor número de fiestas se concentran en los meses estivales, aglutinándose fiestas y verbenas populares con otras tipologías de interés como por ejemplo las fiestas de San Roque en Félix, la celebración de la Virgen del Rosario en Enix o las fiestas en honor a San Pedro y la Virgen de Fátima en la Mojónera. Junto a las fiestas populares también se celebran modos de expresión popular como es el caso de la representación de moros y cristianos en la Alquería (Adra).

Otro tipo de celebraciones se desarrollan en la playa y tienen en el fuego y el agua importantes elementos simbólicos. Entre estas, destaca la Noche de San Juan que se celebra prácticamente en todos los municipios costeros como el caso de las Moragas, fiesta que se desarrolla el 29 de diciembre en la población de Roquetas de Mar y simboliza la celebración de los marineros que volvían sanos y salvo tras la faena en alta mar.

Además, reseñable es la festividad de la Virgen del Carmen y Santa Ana, celebrada en los municipios costeros (Roquetas de Mar, Adra). Otras fiestas de interés son las fiestas de los Humarrachos en Berja, donde el fuego vuelve a tener un papel singular, y las fiestas de San Marcos en diferentes municipios, como el caso de Adra en el que se relaciona con el carácter agrícola.

La agrupación en hermandades y barrios ha repercutido en el afianzamiento de algunas manifestaciones religiosas como por ejemplo la celebración del Corpus Christi con la elaboración de altares en la población de Dalías. Otras de las fiestas que adquieren una gran importancia en cuanto a su religiosidad, participación y asociacionismo está el Cristo de la Luz en Dalías. Pues en esta última se han creado una serie de peñas, además de la Hermandad, que participan activamente en el aspecto pirotécnico de la fiesta.

Patrimonio inmaterial, rituales y festivos:

RITUALES FESTIVOS	MUNICIPIO	fecha de celebración	ámbito	tipo
Fiestas de la Virgen del Rosario y San Judas Tadeo	Enix	En torno al 7 de Octubre	local	fiesta patronal
Los Humarrachos en honor a San Tesifón	Berja	En torno al 1 de abril	local	hogueras, consumo patrocinado de tocino salado y habas frescas
San Marcos	Adra	25 de Abril	comarcal	fiesta con jinetes y pastores (ganado)
Corpus Christi	Dalías	22 de Junio	comarcal	construcción de alfombras de flores y altares
Fiestas de Santa Ana	Roquetas de Mar	Del 23 al 26 de julio	comarcal	marítimo terrestre, se celebra desde el siglo XVI
Fiestas de San Roque	Felix	En torno al 16 de Agosto	local	fiesta patronal
Fiestas del Cristo de la Luz	Dalías	tercera semana de septiembre	Comarcal-provincial	peregrinación desde toda la provincia. Fiesta patronal

Junto con estas actividades festivas, existen una serie de oficios y saberes que como no podía ser menos se establecen en torno a la cultura del agua. El aprovechamiento de los recursos hídricos ha sido una constante histórica y un legado desde los pueblos originarios. Teniendo en cuenta como base el legado hidráulico romano en tanto a soluciones de ingeniería y construcción, es durante el período andalusí cuando el manejo del agua, su mundo simbólico y de usos impregnan el territorio. Entre las actividades que aún perviven en la comarca destaca la labor del acequero (persona encargada de mantener las acequias limpias para que el agua transite sin dificultad) y el relojero (persona que se encarga de controlar el tiempo de riego de todos los agricultores); hoy reconvertidos por la modernización de regadíos.

También están los saberes ligados a la tecnología de construcción de invernaderos, que vienen de la tradición de los antiguos parrales.

En relación con la pesca, a pesar de su escasa incidencia económica, sigue siendo una actividad practicada en la comarca, siendo la técnica de captura más empleada el trasmallo.

La textil, afincada especialmente en la localidad de Berja, famosa por sus telares que aún se conservan y que en la actualidad constituyen una importante fuente de ingresos mediante la producción artesanal de prendas, especialmente para la confección de las faldas típicas de la localidad, siendo su característica la variedad de colores vivos que se utilizaban, repartiéndolos en las listas verticales de diferentes anchos, obteniendo con el tiempo el nombre de “manta arco iris”. En Dalías también eran

importantes los bordados y tejidos. En La Mojenera, destaca el encaje de bolillos, elaborados sobre todo en asociaciones de mujeres y que cuenta con la celebración de concentraciones anuales en el mes de junio.

Y ya por último la Talabartería, que aún pervive en Berja y que da soporte a varios talleres familiares dedicados a la guardicionería.

Junto con estas actividades más o menos productivas, existe otra muy enlazada con el desarrollo actual del “rapeo”, se trata del “Trovo”. Este se desarrolla en el ámbito privado y de fiestas cortijeras, y consiste en una expresión rimada de acontecimientos o sucesos (similar al rapeo). Tiene una estrecha relación con la tradición trovera de las Alpujarras almeriense y granadina.

### 5.11.1. Ordenación del territorio y Planeamiento urbanístico

En cuanto a las leyes de ordenación del territorio, además de los planes generales de ordenación urbana, quienes permiten en la parte del suelo no programado todas aquellas instalaciones que tengan como destino la actividad agropecuaria, la comarca cuenta con un Plan de Ordenación del Poniente Almeriense, cuya síntesis está incluida en el plano 7 incluido en el apéndice 1 de este documento, con indicación del trazado de la red de conducciones y de las balsas, al objeto de conocer las posibles implicaciones de la obra con dicho Plan. Asimismo, se ha analizado con carácter general y en la misma forma, el Plan de Ordenación para el Territorio de Andalucía, cuya síntesis se incluye en el plano 6 (POTA protección del medio físico) del citado apéndice 1.

#### Plan de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (P.O.T.A.)

Este Plan, aprobado mediante la Ley 1/1994, de 11 de enero, es el instrumento mediante el cual se establecen los elementos básicos de organización y estructura del territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo el marco de referencia para los demás planes.

Según este Plan, en el área donde se implantarán las actuaciones en proyecto no existe ningún elemento singular objeto de protección.

#### Plan de Ordenación del Territorio de la Comarca del Poniente Almeriense (P.O.T.P.A.)

Este Plan de Ordenación se formuló mediante Decreto 6/1996, de 9 de enero de 1996, en desarrollo de la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Según la Ordenación de Usos que se incluye en este Plan todas las infraestructuras previstas se localizan en suelos clasificados como Suelos de Uso Agrícola, y más concretamente, como “Área de Cultivos Forzados Consolidados”, con excepción de sector intermedio de las conducciones que discurre próximo a la Nacional 340 y que tiene categoría de industrial, aunque también se encuentra en una zona de protección arqueológica.

## 5.12. Cambio Climático

La Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático engloba un conjunto de medidas a ejecutar por los distintos departamentos del Gobierno Andaluz.

El pleno del Parlamento Andaluz aprobó en octubre de 2018 la Ley de Medidas frente al Cambio Climático y para la Transición hacia un nuevo Modelo Energético en Andalucía. Mediante la aplicación de esta norma, se busca disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, reducir el consumo de combustibles fósiles y fomentar la adaptación al cambio climático.

Esta nueva Ley regula la elaboración del Plan andaluz de Acción por el Clima, aprobado por el Consejo de Gobierno el 13 de octubre de 2021 y publicado mediante el Decreto 234/2021, de 13 de octubre, por el

que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima en el BOJA número 87 de 23 de octubre de 2021, es el instrumento general de planificación estratégica en Andalucía para la lucha contra el cambio climático.

Andalucía, por su situación geográfica y características climáticas, es un territorio muy vulnerable al cambio climático. La perspectiva futura es que los cambios observados hasta ahora van a ser aún más acentuados en las próximas décadas.

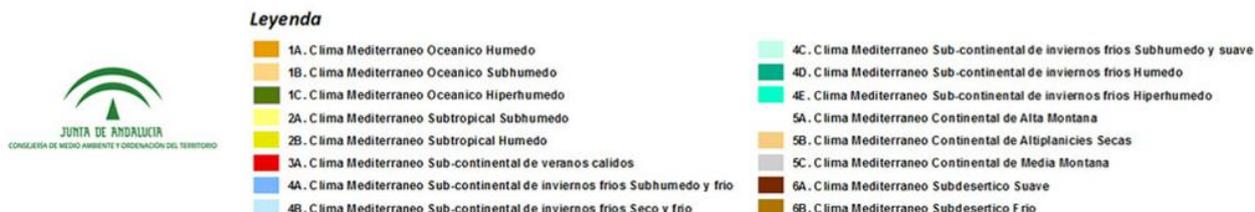
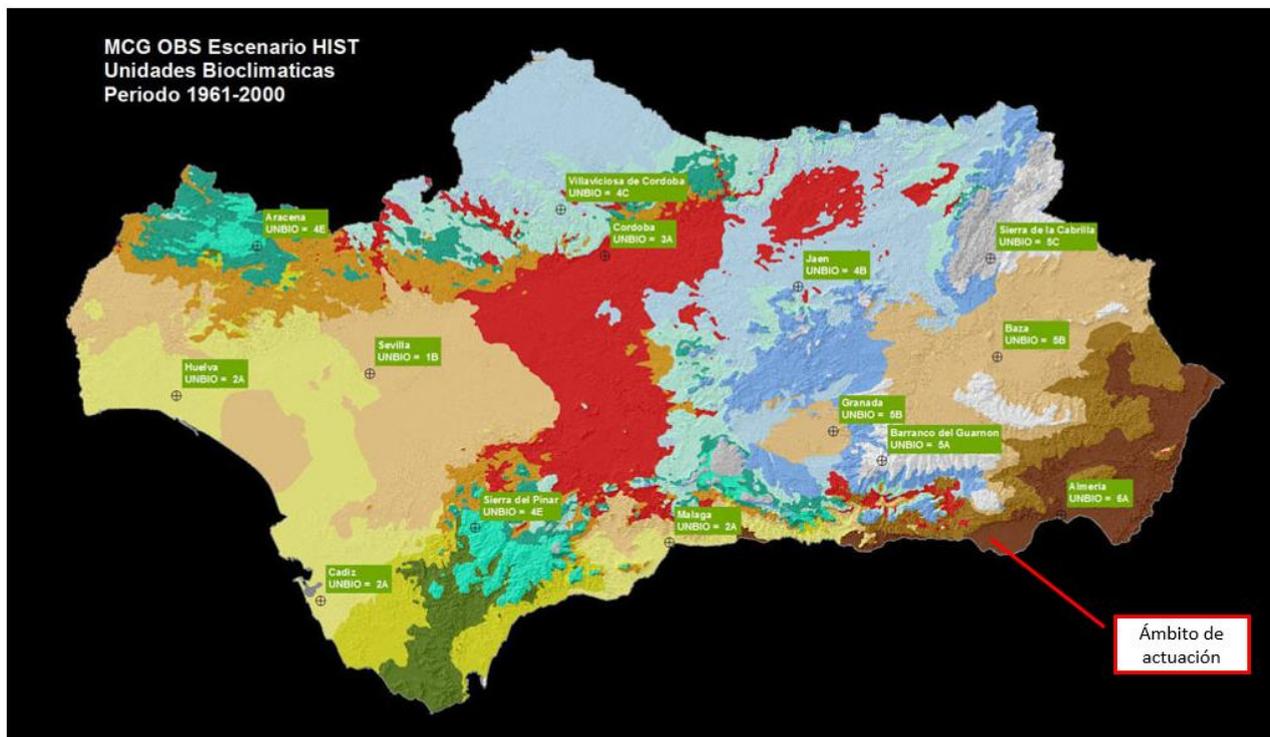
El análisis de escenarios climáticos regionalizados generados por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, indica que se producirán mayores incrementos en las medias de las temperaturas máximas que en las de las mínimas. Se espera que en 2050 el aumento medio alcance 1,7°C en las temperaturas medias de las mínimas y hasta 2,2°C en las medias de las máximas, y que las zonas del noreste de Andalucía sean las que sufrirían incrementos de temperaturas mayores. En cuanto a la evolución de las precipitaciones, a partir de mediados de siglo XXI se prevé, un descenso paulatino de las precipitaciones que afectaría a toda Andalucía (descenso medio del 7% con respecto al clima actual) y que sería especialmente severo en el Valle del Guadalquivir y en la Cuenca Atlántica Andaluza.

Para predecir el clima del siglo XXI en el proyecto “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC” (ELCCA5), se han generado simulaciones futuras para 9 MCGs (Modelos de Clima Global), en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado (1961-2000).

Esta simulación ha dado lugar a multitud de estudios territoriales que permiten conocer los impactos del cambio climático en sectores como el medio ambiente, agricultura, salud, industria, turismo, etc. La simulación analiza tanto la evolución de los 6 grupos climáticos de Andalucía como de las principales variables climáticas.

Los grupos climáticos más importantes de Andalucía se generan a partir de la agrupación de 16 clases bioclimáticas correspondientes al periodo de referencia climático 1961-2000. Se determinan 6 grandes climas caracterizados por:

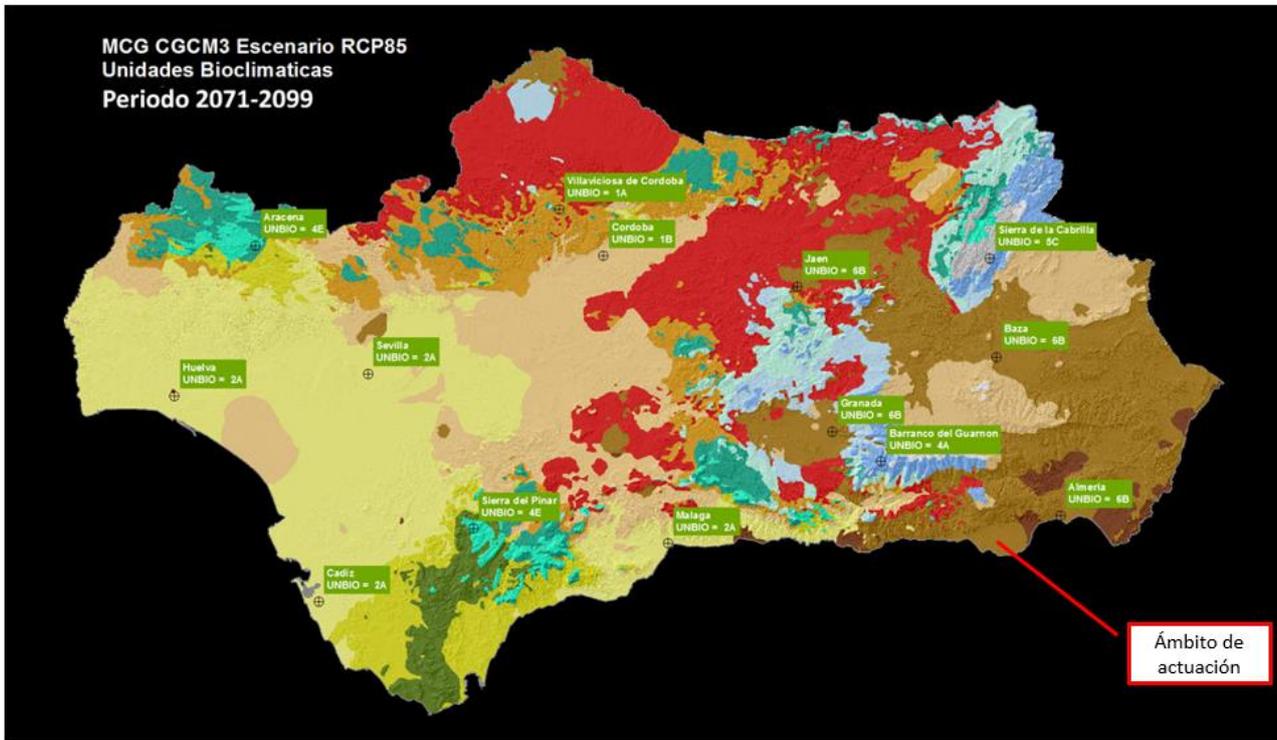
- **Clima Mediterráneo Oceánico:** se da en toda la región de influencia Atlántica, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable a la región. Se divide en: 1A Húmedo, 1B Subhúmedo y 1C Hiperhúmedo.
- **Clima Mediterráneo Subtropical:** propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Se divide en: 2A Subhúmedo y 2B Húmedo.
- **Clima Mediterráneo Sub-continental de veranos cálidos:** se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales elevadas, veranos muy cálidos e inviernos frescos y con heladas ocasionales. Solo tiene una variante: 3A
- **Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos:** sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en A3, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas. Se divide en: 4A Subhúmedo y frío, 4B Seco y frío, 4C Subhúmedo y suave, 4D Húmedo y 4E Hiperhúmedo.
- **Clima Mediterráneo Continental:** se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos, y veranos muy cortos y poco calurosos, donde buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve. Se divide en: 5A de Alta Montana, 5B Altiplanicies Secas y 5C de Media Montana
- **Clima Mediterráneo Subdesértico:** se caracteriza por sus temperaturas suaves, ausencia de heladas y muy bajas precipitaciones. Se divide en: 6A Suave y 6B Frío.



Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 1961-2000 escenario HIST. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Para exponer la evolución del clima de Andalucía en el Siglo XXI se utilizarán los MCGs cuyos resultados abarcan el contexto más pesimista (MIROC) y el más optimista (CGCM3), en el escenario de emisiones RCP85. La evolución de ambos modelos es significativamente divergente, consecuente de que MIROC da como resultado un clima extremadamente cálido y seco (aumento medio de la temperatura de 6.5°C y disminución de la precipitación de un 17%), mientras que CGCM3 no es tan extremo en temperaturas (3.6°C de aumento) y con precipitaciones parecidas a las actuales.

De aquí que la tónica general en MIROC sea una invasión del clima subdesértico propio del levante andaluz, que implica una simplificación drástica de las unidades bioclimáticas, quedando todas las variantes húmedas e hiperhúmedas como residuales, y una reducción de la superficie de climas continentales y subcontinentales en todas sus clases, quedando marginadas a las zonas que ocupan actualmente la media y alta montaña. A continuación, mostramos un mapa resumen.



**Leyenda**



- |  |   |
|--|---|
| 1A. Clima Mediterráneo Oceanico Húmedo                                     | 4C. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos Subhúmedo y suave |
| 1B. Clima Mediterráneo Oceanico Subhúmedo                                  | 4D. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos Húmedo            |
| 1C. Clima Mediterráneo Oceanico Hiperhúmedo                                | 4E. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos Hiperhúmedo       |
| 2A. Clima Mediterráneo Subtropical Subhúmedo                               | 5A. Clima Mediterráneo Continental de Alta Montaña                          |
| 2B. Clima Mediterráneo Subtropical Húmedo                                  | 5B. Clima Mediterráneo Continental de Altiplanicies Secas                   |
| 3A. Clima Mediterráneo Sub-continental de veranos cálidos                  | 5C. Clima Mediterráneo Continental de Media Montaña                         |
| 4A. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos Subhúmedo y frío | 6A. Clima Mediterráneo Subdesértico Suave                                   |
| 4B. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos Seco y frío      | 6B. Clima Mediterráneo Subdesértico Frío                                    |

Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP8.5.

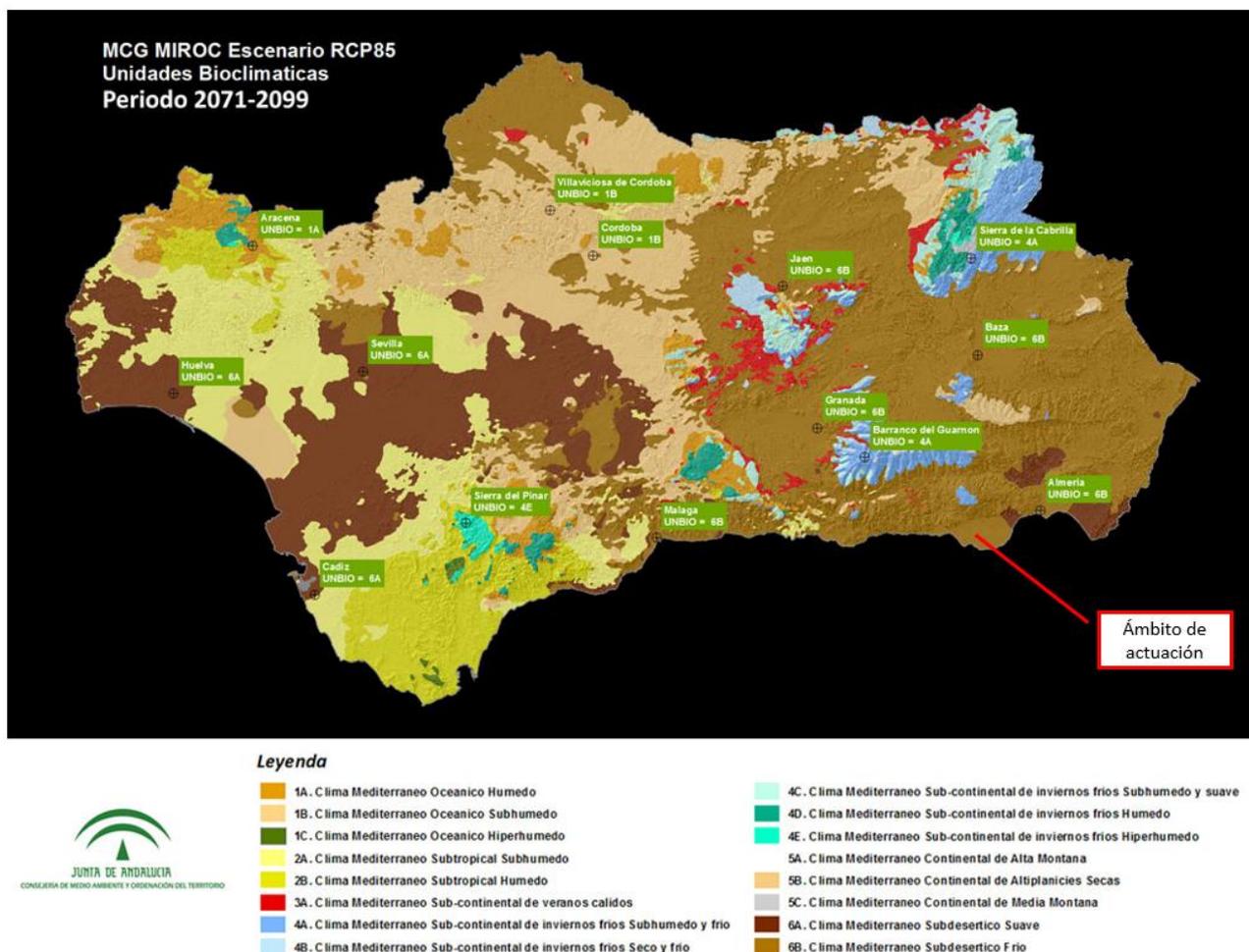
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

El caso de CGCM3 es diferente, dado que predice un clima más cálido, pero con un déficit hídrico no tan acusado como en el anterior, siendo la simplificación de climas no tan drástica, y un traslado a más altitud de las unidades bioclimáticas actuales. A continuación, mostramos un mapa resumen.

Tomando de partida la distribución de la temperatura media anual en el periodo de referencia 1961-2000, la proyección de su evolución según los MCGs MIROC y CGCM3 en el escenario RCP85 indican un incremento de entre 3.6 y 6.5°C.

Sin embargo, la evolución de la precipitación no se inclina tan claramente hacia a una disminución tal y como indicaba el IV informe del IPCC. Esta incertidumbre sobre el comportamiento de la precipitación ya es una herencia de los propios MCGs, ya que Andalucía es una región climática cercana al punto de inflexión limítrofe entre las zonas que van a aumentar las precipitaciones y las que van a disminuir.

Esta incertidumbre entre modelos se encuentra entre el 4% de aumento que predice el MCG CGCM3, hasta una disminución de un 19% por GFDL.



Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP8.5.  
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Según el visor de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa, la evolución prevista para los principales parámetros climáticos en el término municipal de El Ejido es la que se muestra a continuación:

### Temperaturas

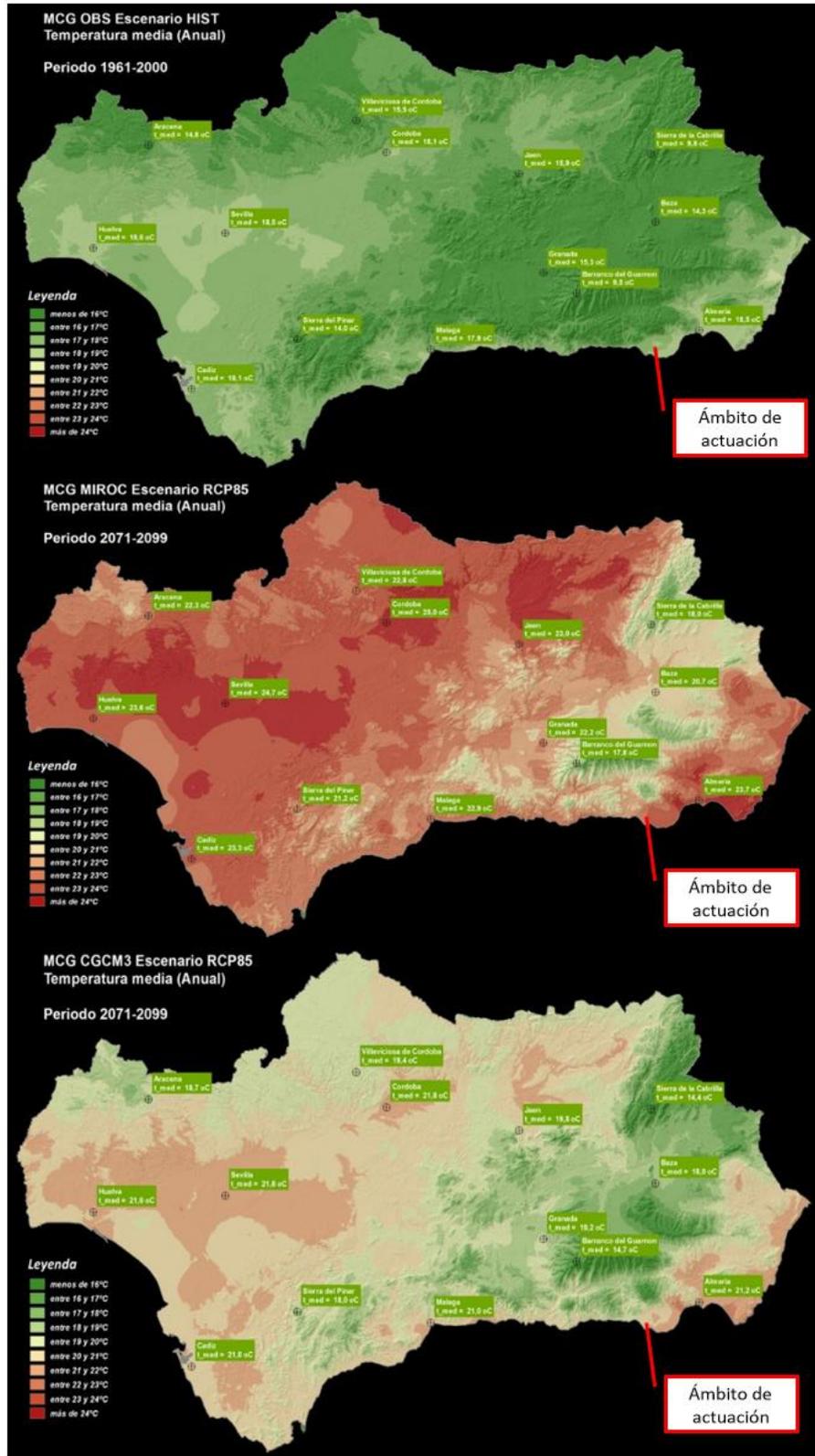
El periodo temporal analizado por los modelos de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa según escenario RCP 8.5, analizan el cambio climático previsto a lo largo del siglo XXI, en el presente estudio nos fijamos en las variaciones previstas entre el 2023 y el 2100.

La temperatura tiene una clara tendencia ascendente, como podemos ver en las gráficas que se muestran a continuación. A continuación, analizamos las variaciones en los principales parámetros referidos a la temperatura y que más variaciones e implicaciones tienen en el clima:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



COMUNIDAD DE REGANTES TIERRAS DE ALMERÍA

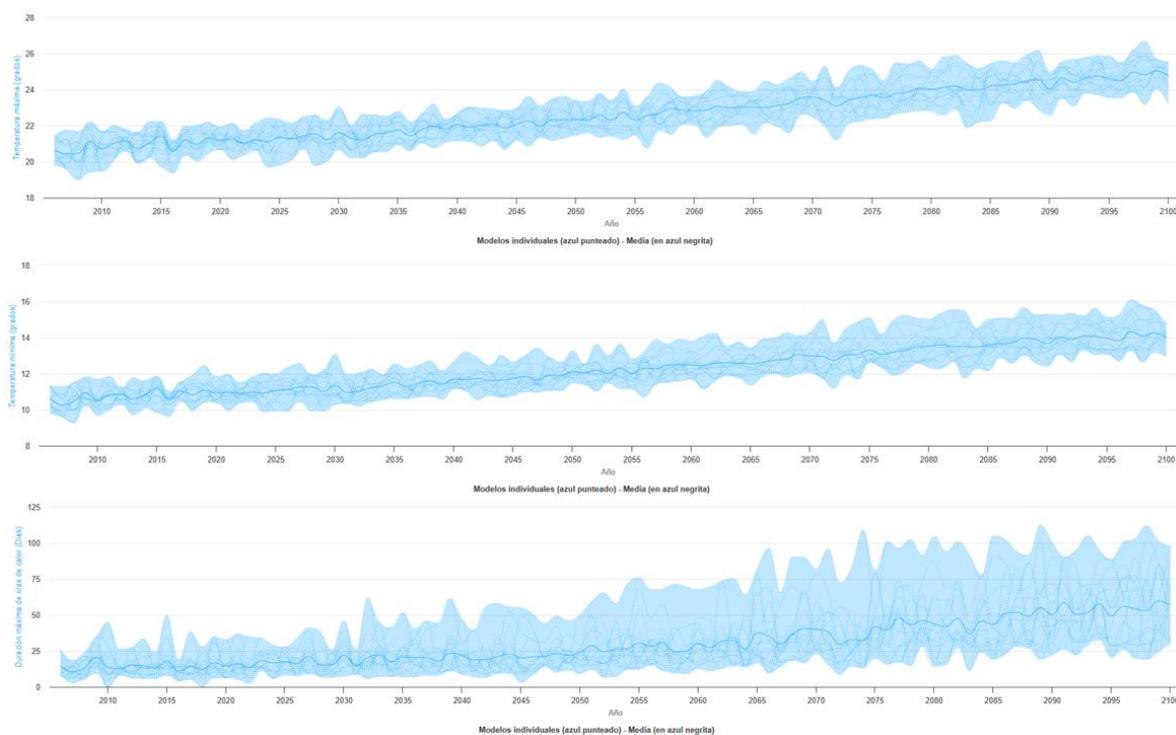


La temperatura media de las máximas tiene una clara tendencia ascendente, esperándose un incremento del 16,69%, pasando de valores promedios de 21,21°C en 2023 a valores de 24,75°C en 2100. Además, el rango de oscilación de la media de las temperaturas máximas también se prevé que sufra un incremento de hasta un 51,92%.

La temperatura media de las mínimas, según las previsiones de los modelos de cambio climático elaborado por AdapteCCa, se prevé que sufra un incremento aún mayor que el de las temperaturas medias de las máximas, pasando de valores de 10,99°C en 2023 a 13,98°C en el año 2100; lo que supone un incremento del 27,21%, respecto al rango de oscilación de las temperaturas mínimas se prevé un incremento del 36,43%.

Se aprecia una clara tendencia ascendente en cuanto a las temperaturas.

La duración de las olas de calor, también se prevé que sean de mayor intensidad y mucho más duraderas en el tiempo, incrementándose en el periodo de 2023 a 2100 hasta un 197,83% la duración de estas.



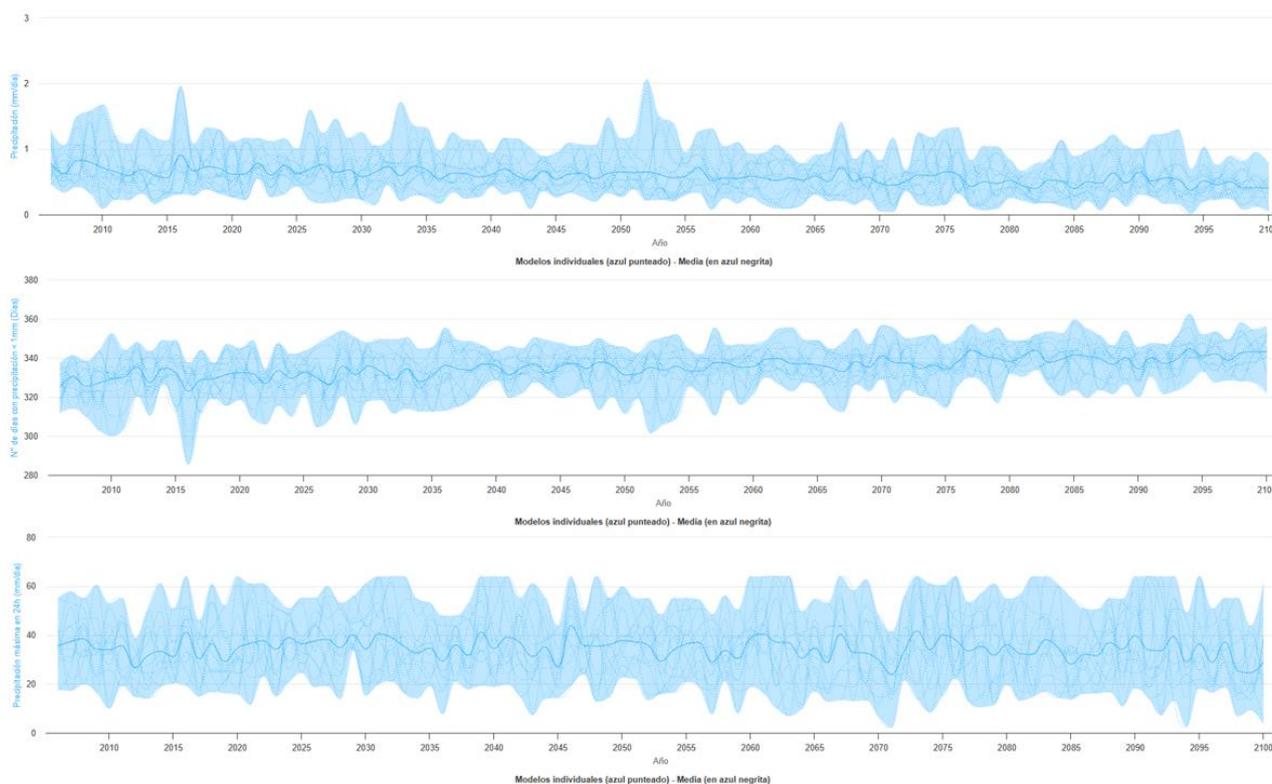
Evolución a lo largo del siglo XXI de las medias de las temperaturas máximas y mínimas, así como la duración de las olas de calor en el Término Municipal de El Ejido. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

### Precipitaciones:

El periodo temporal analizado por los modelos de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa, analizan el cambio climático previsto a lo largo del siglo XXI, en el presente estudio nos fijamos en las variaciones previstas entre el 2023 y el 2100.

La precipitación tiene una clara tendencia reductora, como podemos ver en las gráficas que se muestran a continuación. El volumen total de las precipitaciones, el modelo prevé que se reduzcan en un 42,03%, además de verse reducido el número de días de lluvia en un 28,08%. El modelo también prevé un incremento en la torrencialidad de las lluvias, concretamente un incremento de un 45,94%, pasando de la cifra actual en 2023 de 13,59% de las lluvias actuales que están categorizadas como torrenciales, al 19,84% esperado para el 2100.

Es decir que se prevé una cantidad de precipitación inferior, pero una mayor concentración temporal de las mismas, generando un mayor volumen de lluvias torrenciales, por lo que es de esperar que los daños causados por lluvias vayan en incremento conforme avance el siglo.



Evolución a lo largo del siglo XXI de precipitación, del número de días de lluvia y de la precipitación máxima en 24 horas en el municipio de El Ejido. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

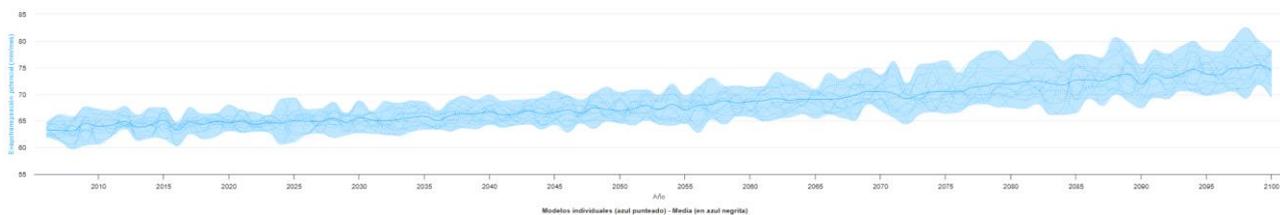
### Evapotranspiración:

Podemos definir la evapotranspiración como la cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la suma de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Este índice está íntimamente ligado a la temperatura, por lo que el aumento de esta implicará un aumento del índice de evapotranspiración. Como podemos ver en el gráfico que se muestra a continuación el modelo prevé un incremento de la evapotranspiración de hasta un 915,16, pasando de una evapotranspiración promedio de 64,66 mm/mes en 2023 a valores de 74,46 mm/mes en 2100.

## PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



COMUNIDAD DE REGANTES  
TIERRAS DE ALMERÍA



Evolución a lo largo del siglo XXI de la evapotranspiración en el municipio de Almería. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

## 6.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 6.1. Definiciones según el marco legal vigente

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- c) *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*
- e) *Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- f) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- g) *Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- h) *Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.*
- i) *Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- j) *Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*
- k) *Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*
- l) *Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*
- m) *Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.*

## 6.2. Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto

### 6.2.1. Actuaciones derivadas del proyecto

Para componer la matriz causa-efecto e identificar los impactos ambientales, se ha dividido el proyecto en diferentes actuaciones asociadas a la fase de ejecución y a la fase de explotación. Cada una de ellas será evaluada por ser susceptible de generar un impacto sobre los factores ambientales.

#### Actuaciones en la fase de Ejecución

En el caso de la fase de ejecución, las actuaciones se corresponden con cada una de las obras del proyecto que se diseñan para construir las nuevas infraestructuras de la red de riego, balsas, telecontrol, conducción primaria y secundaria; y secundariamente el parque fotovoltaico y la central hidroeléctrica.

#### Actuaciones fase de Explotación

Las actuaciones correspondientes a la fase de explotación son aquellas que se derivan del uso de las instalaciones ejecutadas en el proyecto. Al tratarse de un proyecto de modernización del sistema de riego aglutinan, además, las labores agrícolas necesarias para la implantación y desarrollo de los cultivos como es el propio riego de las parcelas, abonados, o el tránsito de maquinaria agrícola para realizar los laboreos.

Se han identificado seis actuaciones consideradas más relevantes en su relación con la explotación de las infraestructuras disponibles a la finalización del proyecto de modernización y a la actividad agraria en régimen de regadío que se llevará a cabo.

#### Las actuaciones y sus efectos

Como ya hemos indicado el proyecto resulta fundamental para la sostenibilidad de los regadíos de la comarca; este proyecto ha sido definido para que el trazado (al ser una obra lineal) cause los menores impactos al medio; el trazado como hemos indicado se realiza fundamentalmente por zonas antropizadas (camino propiamente dichos y zonas entre invernaderos); así mismo afecta parcialmente a Hábitat tipificados en la red natura 2000, es compatible con el planeamiento urbanístico tanto a raíz del POTPA (plan de ordenación del poniente de Andalucía), y las normas subsidiarias y planes de ordenación urbana municipio por el que discurren las obras; así mismo se ha analizado a priori la posible incidencia sobre bienes culturales, descartándose a priori impactos sobre estos.

### 6.2.2. Tránsito de vehículos

Los impactos que produce el exceso de circulación de maquinaria como consecuencia del proyecto, se produce fundamentalmente en la fase de desarrollo del proyecto, derivados de la presencia en la zona de vehículos fundamentalmente pesados y cargados.

Los impactos que se producen son por contaminación química, derivada como ya hemos visto de las posibles fugas de combustibles y lubricantes en las operaciones de repostaje y mantenimiento, así como por las posibles averías; las partículas en suspensión son derivadas del paso de los mismos y son proporcionales a la velocidad de circulación (por lo que habrá de ser limitada y controlada) y por el transporte de sustancias pulverulentas (tierras y áridos). La compactación de suelos viene derivada del uso de suelos no adecuados para el transporte, si bien y dado que la conducción se ejecuta por caminos en un 100 % del trazado (tan solo quedan fuera de este concepto la tubería que discurre en contacto con el LIC y a la carretera local); siendo el resto por conducciones ya existentes, el uso de suelo natural susceptible de compactarse es reducido. Los ruidos y vibraciones vienen derivados de las mismas causas ya analizadas, así como la estabilización de las laderas; en cuanto a la incidencia sobre la fauna no voladora viene derivada del atropello de animales que

cruzan los caminos de acceso, en especial si el hábitat ha sido perturbado, en este caso, al igual que la incidencia de las partículas en suspensión, el incremento de daños es proporcional a la velocidad.

La perceptividad del tránsito de vehículos viene derivado de su presencia y es consustancial a la actividad que desarrollen; no obstante, en las áreas de aparcamiento y estancia se produce un impacto que ha de ser minimizado.

Los impactos sobre población y empleo, así como en la calidad de vida vienen derivados de las condiciones antes expuestas.

### 6.2.3. Expropiaciones y ocupación de terrenos. Implantación del proyecto.

En la fase de implantación del proyecto, se tendrán que tomar medidas relacionadas con la expropiación, si fuera necesario (a priori, las fincas en la que se instalan balsas, arquetas, et... son propiedad de las comunidades adscritas al proyecto) y ocupación de terrenos. Esto genera efectos sobre la población que ve cambiada su forma de vida, sus hábitos de tránsito, etc... son difíciles de establecer a priori y difíciles de cuantificar en la medida en que dependerán tanto de la magnitud como de la percepción (espacial y temporal) del medio (como entienda el usuario que el corte de un camino le afecta en su actividad cotidiana).

Así mismo, hay que considerar los efectos que de la presencia de trabajadores maquinaria, etc... pudiera derivarse en la economía local; siempre considerando que la envergadura de la obra y su valor en relación con el PIB de la comarca no caben esperarse modificaciones sensibles de las actividades económicas y de servicios. Al ser este un proyecto de mejora de regadíos (no de nueva implantación) no cabe pensar en modificaciones del valor del suelo agrario.

En la fase de Explotación y por las mismas causas no es de prever ninguna acción sobre los elementos antes manifestados. No obstante, la sostenibilidad de los regadíos y la mejora del agua (menor conductividad eléctrica) supondrá a iguales condiciones un aumento de la renta (la mejora de la calidad del agua, aumenta la producción de los cultivos) esto puede llevar a mejorar la calidad de vida de los agricultores. En tanto que el sistema de reparto del agua a las diferentes fincas particulares no se verá modificado no es de prever acciones sobre los trabajadores que ejercen este trabajo, ni sobre los agricultores que reciben el servicio (en la actualidad a cualquier hora el trabajador abre las compuertas de las piqueras para verter agua a la red privada y el agricultor ha de abrir su compuerta privada).

#### Servidumbres permanentes o restricciones de uso

El impacto que estas producen aparece ya en el momento de conocimiento del proyecto; los propietarios (en función de su edad, formación, condiciones, etc...) ven modificar su estatus, lo que genera tensiones que afectan a su calidad de vida, en particular generados por el cambio del uso y costumbre (fundamentalmente en los regadíos, nuevas necesidades de los cultivos, abonados distintos, etc.). estos se dan fundamentalmente en la fase de explotación, en tanto en la fase de ejecución de las obras, no consideramos la modificación de servidumbres permanentes, aunque si ciertas restricciones de uso, derivadas de la propia ejecución de las obras.

En cuanto a los usos del suelo, debido a que es una obra lineal y que el suelo que se va a usar es fundamentalmente colindante con caminos, ramblas o los mismos de antiguas conducciones, el impacto sobre los usos de suelo derivados de la obra directamente será reducido, no así los derivados de la mejora que supone el agua tanto en la productividad agrícola, como en el sistema ambiental (fundamentalmente de las aguas subterráneas).

#### 6.2.4. Demoliciones

En este proyecto, no se pretende realizar demoliciones, si bien se va a tener que realizar demoliciones parciales si la obra afecta a servicios de terceros, tanto en la red viaria (asfaltados o cementados), como en las conducciones, cableado, etc.

#### 6.2.5. Movimiento de tierras, excavaciones

Solo cabe pensar que únicamente en la fase de implantación se produzca algún tipo de impacto por este motivo, si bien solo podemos esperar una utilización del recurso tierra, expresado en el uso de áridos seleccionados para relleno de las zanjas; ya cuantificado en el apartado referente a la gestión de residuos (y en el anejo correspondiente); se deberá prestar especial atención a los trabajos de desbroce por su impacto potencial sobre el recurso vegetación, y no sé prevé una incidencia importante sobre el recurso fauna (todo el trazado de la obra se realiza por zona fuertemente antropizada); así mismo no se actúa sobre el recurso patrimonio y el paisaje al ser una obra enterrada solo se ve afectada temporalmente. De otro lado y dada la magnitud de la obra respecto de los consumos totales no suponen impacto los consumos que, en tuberías, válvulas, etc... tienen los diferentes elementos que las conforman.

Todo ello deriva en una posible contaminación química, de partículas en suspensión, ruidos y vibraciones y estabilidad de laderas en base a condiciones similares a las establecidas para el punto anterior, si bien la magnitud es algo mayor (ya cuantificada anteriormente) en este segundo caso.

En relación con el impacto sobre la fauna no voladora, se trata de la caída a zanja de animales que por su envergadura no pudieran salir de ellas, se trataría de tortugas (aun cuando la zona no está catalogada como hábitat de la tortuga mora y la fuerte antropización no aboga por su existencia; de reptiles (ya establecidos en el apartado de descripción del medio), erizos y algunos roedores de pequeño tamaño. Aun cuando la zona está fuertemente antropizada puede existir presencia de estos

En relación con la perceptividad visual, solo indicar que las zanjas van bajo cota del terreno, por lo que una vez terminada la obra quedaran plenamente integradas en la misma.

Los impactos sobre los yacimientos arqueológicos, se derivan de la posibilidad de destrucción de estos por la maquinaria de excavación.

En cuanto a los efectos sobre la población y el empleo, son similares a los establecidos en el punto anterior.

#### 6.2.6. Instalaciones auxiliares

Se trata fundamentalmente de las instalaciones generadores de energía, en tanto el resto de instalaciones ya existen, en menor medida, en las comunidades de regantes. En este sentido, el impacto que generan estas, dada su ubicación y envergadura vienen derivadas fundamentalmente de su incidencia en la población y el empleo, al aumentar esta habida cuenta de que esta sin ser una actividad nueva, sí que generara nuevos servicios de la empresa promotora.

#### 6.2.7. Abastecimiento de agua, telecontrol

Los impactos que el abastecimiento va a derivar se verán claramente recogidos en una mejora de la calidad de las aguas profundas, tanto a nivel piezométrico, como a nivel de calidad de las aguas (la modificación de las extracciones del acuífero inferior, vendrán derivadas de la producción de agua desalada, y esta se producirá en sucesivas fases); en cualquier caso, el uso de agua desalada, unido a que el agua lixiviada será de mejor calidad supondrá la reversión del acuífero a condiciones mejores que las actuales (acuífero superior).

No obstante el uso de conducciones cerradas, con presión, suponen un riesgo para la erosión en caso de rotura de la red; su trazado (por caminos públicos y privados, y antiguos trazados) permite establecer una minimización del impacto que supone sobre la erosión; así mismo la automatización y telecontrol de la red, permitirá una actuación rápida y automática de válvulas de corte, suspensión de las extracciones, cierre de balsas, etc. todo esto impedirá que tras una rotura se produzca una erosión desmedida, en particular que pueda afectar a servicios públicos (carreteras, viviendas, redes eléctricas, etc...).

El impacto sobre la actividad económica que tendrá el abastecimiento viene debida a la mejora de las producciones agrícolas, principal motor de la economía de la comarca.

La contaminación fisicoquímica se establece en base a la menor presencia de patógenos en las redes de riego (las conducciones deterioradas, capturan y conducen muchos patógenos que afectan a los cultivos) y el uso de aguas con contenidos de sales importantes afectan tanto a los cultivos, como al acuífero en su vuelta a él por lixiviación.

En relación con el empleo y la población; el proyecto supone una mejora de las producciones, un menor empleo de tiempo en las acciones de regar por lo que mejorara la calidad de vida de los agricultores (como ya indicamos en la parte descriptiva, en la actualidad los agricultores tienen a veces que acudir de noche a sus balsas para abrir el abastecimiento).

#### 6.2.8. Línea eléctrica

El proyecto se ejecuta una línea de media tensión para evacuar la producción energética de los campos fotovoltaicos e hidroeléctricos.

Dicha línea discurre por una zona antropizada, junto con otras líneas (colindantes a ellas) y es, por tanto, que no consideramos que vaya a elevar el nivel de impactos en la zona.



Vista de la zona por la que discurrirá la línea de media tensión para evacuar la producción de energía.

#### 6.2.9. Gestión de Residuos

En el anejo de Gestión de residuos, se establecen las cantidades y destino de los mismos. En cualquier caso, indicar que todos los residuos estarán controlados y se procederá a su reutilización (considerándolos subproductos) o a la gestión de los mismos por gestor autorizado.

#### 6.2.10. Mantenimiento de las instalaciones

Supone un impacto sobre el empleo y la población, habida cuenta de la necesidad de mayor mano de obra y de una especialización mayor de esta en las operaciones de mantenimiento; si bien puede suponer en caso de averías un hecho de ansiedad para los agricultores que pueden ver como peligran sus cultivos por falta de suministro, si bien y como ya hemos indicado en todas las parcelas agrícolas hay balsas que suponen un stock no contabilizado por la comunidad para el suministro a los cultivos.

### 6.3. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

Este apartado se ha elaborado tomando en consideración lo establecido en la Ley 21/2013:

*Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.*

*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.*

*Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.*

*e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:*

*1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;*

*2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.*

*Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido 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.*

Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto, la vida útil que se prevé para las mismas y que se ha considerado en el estudio de viabilidad económica del proyecto es de 25 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento, en su caso, se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

#### 6.3.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

##### Efectos por el incremento de ruido

##### **Fase de construcción**

El aumento de los niveles sonoros se debe a las acciones que se realizan en la fase de obras: tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material y al movimiento de maquinaria de obra, así como a las labores propias de la construcción, que implican movimientos de tierra, descarga y movimiento de material, etc.

En concreto, respecto al ruido emitido por la maquinaria trabajando, se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (>3,5 t) a 7,5 m de distancia son de 80 dBA, y que se convierten en niveles de 70-75 dBA para distancias de unos 25 m.

Las molestias que puede ocasionar este incremento de ruido no afectarán a los asentamientos de población puesto que éstos se encuentran a una distancia considerable del área de influencia.

No obstante, debe observarse que estas fuentes generadoras de ruido se limitarán sólo a la fase de construcción, finalizando la afección a medida que se vaya terminando la obra. Estas consideraciones son válidas no sólo para la ejecución de las tuberías de impulsión, sino también para el resto de infraestructuras proyectadas. Por tanto, se trata de un impacto de carácter COMPATIBLE puntual y reversible.

### Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento, las infraestructuras proyectadas (especialmente la central hidroeléctrica) también serán una fuente generadora de ruido. El origen de este ruido es debido a factores de tipo mecánico, producidos por el funcionamiento de motores y turbinas. Esta es una fuente constante de ruidos, pero dados la escasa presencia de elementos electromecánicos, el bajo nivel sonoro de los mismos, y sobre todo el hecho de que trabajan bajo agua, y en el interior de una arqueta prefabricada, hace que no sean de esperar incrementos significativos del nivel de ruido. Por ello, se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO.

### Efectos por la emisión de polvo, gases y olores

### Fase de construcción

Las labores propias de la construcción del bombeo, así como las tareas de ejecución de las tuberías de impulsión proyectadas, implican la realización de descargas, movimiento de tierras, excavaciones, el tránsito de camiones y maquinaria pesada, esto provoca un aumento de los niveles de polvo y gases en la atmósfera durante la fase de construcción.

Basándose en lo comentado, se estima que los impactos que puede provocar el aumento de polvo en esta fase no son de importancia, aun así, y sobre todo en periodos de sequía, con el fin de corregir estas afecciones a la atmósfera se proyectarán medidas correctoras, como la aplicación de riegos periódicos en caso de que fuera necesario, para evitar la dispersión de polvo y partículas entre otras.

En cuanto a los gases desprendidos por los vehículos, éstos deberán estar convenientemente revisados, de manera que se garantice el cumplimiento de la normativa en vigor. Por tanto, se trata de un impacto de carácter COMPATIBLE puntual y reversible.

### Fase de explotación

Durante la explotación no se prevén emisiones, más allá de las relacionadas con las eventuales tareas de mantenimiento. Por ello, se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO.

## 6.3.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

### Contaminación por vertidos accidentales

### Fase de construcción

Las obras no afectan a ningún cauce, ni se realizan sobre ninguna vía de drenaje significativa, pasan por una zona con riesgo de inundación; no se prevé afección directa sobre la red de drenaje y la hidrología de la zona. Por todo ello, los impactos sobre la red hidrológica de la zona de estudio serán mínimos e incluso inexistentes.

La fase de construcción supondrá un desplazamiento continuo de personal y maquinaria, que sin las medidas protectoras adecuadas puede afectar directamente a las masas de agua superficiales y, de forma indirecta, a las subsuperficiales, principalmente por contaminación. Dicha contaminación puede tener distintas procedencias:

- Vertidos de restos de hormigón, procedentes de la limpieza de las cubas.

- Hormigoneras.
- Vertidos de aguas residuales, procedentes del lavado de maquinaria.
- Vertidos de aceites y lubricantes procedentes del mantenimiento de maquinaria.

La maquinaria de obra necesaria para ejecutar las obras puede dar lugar a vertidos de combustibles, lubricantes, metales, gomas, plásticos, refrigerantes, etc. En caso de que se produzcan dichos vertidos, sería por accidente y son altamente improbables.

Las sustancias contaminantes pueden afectar de manera grave a la biota ligada al medio acuático, llegando a ocasionar la muerte de la fauna ictiológica y bentónica, muy sensible a los agentes contaminantes del agua.

Se valora la gravedad de este impacto dado el potencial que tiene para afectar a una gran extensión del territorio circundante a las obras del proyecto, ya que las sustancias pueden ser fácilmente transportables y diseminadas por los cursos de agua lejos de los puntos de vertidos.

Las excavaciones y movimientos de tierras que se realicen en las proximidades de cursos de agua pueden producir, en caso de lluvias intensas, aumentos de turbidez por aportes térreos. A pesar de la existencia de ramblas en la zona de actuación y tratándose de cauces muy estacionarios y prácticamente secos durante todo el año, dificultan en gran medida la posible contaminación a causa de vertidos accidentales.

Además, por infiltración en el terreno, estas sustancias pueden alcanzar las masas subterráneas que se nutren del agua que penetra a través de los suelos con gran capacidad de drenaje de las llanuras aluviales y de los fondos de valle sobre los que se asientan las masas superficiales.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde MODERADO a severo, si no se aplicaran las medidas precautorias en la gestión de la ejecución de las obras y en la formación ambiental del personal operario.

En cuanto a las aguas subterráneas, el origen de los contaminantes puede ser de la misma naturaleza que la señalada para las superficiales, en cuanto al desplazamiento continuo de personal y maquinaria.

Las medidas que se han de establecer para evitar la contaminación de las masas han de ser de tipo preventivo, pues como se parte de la premisa de que los vertidos aquí contemplados son de tipo accidental, se han de desarrollar las herramientas preventivas para que no se lleguen a producir.

### **Fase de explotación**

Durante la explotación la probabilidad de vertidos accidentales es ínfima, debido a que solo puede darse debido a actividades relacionadas con las eventuales tareas de mantenimiento. Por ello, se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO.

### Incidencia directa sobre masas de agua superficiales

#### **Fase de construcción**

Las obras no afectan a ningún cauce, ni se realizan sobre ninguna vía de drenaje significativa, pasan por una zona con riesgo de inundación; no se prevé afección directa sobre la red de drenaje y la hidrología de la zona.

No obstante, entendiéndose que la calidad del agua es el conjunto de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, este impacto se centra en la identificación de las causas del posible deterioro de la calidad en lo

que se refiere a sus propiedades físicas, concretamente a la cantidad de partículas en suspensión que provocan la turbidez del agua.

Dado que en el proyecto existen numerosas actuaciones que llevan asociado un movimiento de tierras, demoliciones y uso de maquinaria, cabe la posibilidad de que el polvo generado llegue a los cauces y arroyos de la zona enturbiando sus aguas. También se contempla la posibilidad de que parte del material de terreno removido o excavado pueda alcanzar la red de drenaje superficial por arrastre del agua en aquellas ocasiones en las que se produzcan lluvias de gran intensidad. Todas estas movilizaciones de suelo y polvo hacia los cauces pueden provocar un deterioro temporal, pero de gran extensión por la capacidad que tiene el agua de transportar estas partículas.

La turbidez del agua incide directamente en los medios acuáticos al dispersar la luz del sol y reducir la concentración de oxígeno en el agua. Los sedimentos en suspensión pueden reducir la actividad fotosintética de las plantas y algas, así como obstruir las branquias de los peces. Además, pueden adherirse metales pesados y otras sustancias contaminantes a las partículas en suspensión facilitando su arrastre y dispersión. La biota ligada a estos medios sufriría una alteración de las condiciones de su entorno, ya que los arroyos de esta zona son de aguas transparentes, de flujo constante y con una buena oxigenación.

Asociadas a estas partículas, pueden adherirse metales pesados, aceites, grasas minerales o las moléculas de fitosanitarios agravando el impacto.

Por todo ello, el impacto sobre la red hidrológica de la zona de estudio se considera COMPATIBLE, pero será necesario dotar al proyecto de las medidas preventivas oportunas que eviten el deterioro de la calidad física de los cursos de agua de la zona de actuación.

### **Fase de explotación**

En fase de explotación del proyecto, el impacto directo sobre las masas de agua superficiales se considera NULO, más allá de los valorados en referencia a posibles vertidos accidentales.

### Incidencia sobre el estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas

#### **Fase de explotación**

Una vez entre en funcionamiento el sistema, hay que destacar el impacto POSITIVO sobre la calidad hídrica de la red hidrológica del entorno. Al tratarse de una actuación que mejora en el estado actual del Acuífero "Campo de Dalías – Sierra de Gádor", ya que el objeto de la actuación es en cierta manera reducir la sobreexplotación del mismo y complementar el abastecimiento de la red de riego mediante agua desalada. En términos cuantitativos, antes de la actuación el volumen de agua promedio consumido por la comunidad de regantes es de 15,95 hm<sup>3</sup> de aguas convencionales. Tras la actuación, el volumen consumido será el mismo, pero se dará una aportación de agua desalada que sustituirá un volumen equivalente de agua subterránea. Este volumen será en una primera fase de 0,9 hm<sup>3</sup>, en una segunda fase de 2,05 hm<sup>3</sup>, una tercera de 3,33 hm<sup>3</sup>, y una cuarta de 4,65 hm<sup>3</sup>, en beneficio de las masas de agua relacionadas con el proyecto, ya sea tanto por incremento de la recarga como por la disminución de la presión por extracción de las mismas. Los certificados de derecho de aprovechamiento se encuentran incluidos en el Anejo 25 *Información y documentación relacionada con el PRTR*.

Como conclusión, se valora el impacto como eminentemente POSITIVO sobre las masas de agua subterráneas a nivel cuantitativo.

## Incidencia sobre el estado cualitativo de las masas de agua subterráneas

### **Fase de explotación**

Las obras proyectadas se realizan, fundamentalmente, para hacer sostenibles las extracciones del acuífero “Campo de Dalías – Sierra de Gádor”, reduciendo estas mediante la sustitución del agua extraída del mismo, por agua desalada.

En relación con esta masa de agua, el 25 de abril de 1996 en el Boletín Oficial de la Provincia de Almería en base a la Resolución 2975/1996 (Confederación Hidrográfica del Sur, 1996), declara provisionalmente sobreexplotado el acuífero del Campo de Dalías (Masa de agua 060,013). El objetivo de esta resolución era elaborar el Plan de Ordenación del Campo de Dalías para corregir la situación de sobreexplotación; en aquel entonces se contemplaba la reducción de las extracciones en 50 hm<sup>3</sup>, con el objeto de volver a la situación existente en el año 1984. Las medidas contempladas en dicho Plan eran la asignación de recursos regulados en el embalse de Benínar o de las Fuentes de Marbella (20 hm<sup>3</sup>), reutilización de aguas residuales (5 hm<sup>3</sup>), desalación de agua de mar (20 hm<sup>3</sup>) y prácticas de ahorro de agua de riego (5 hm<sup>3</sup>), (CHS, 2001). Estas medidas se han ido concretando en los sucesivos PH-CMA (Planes Hidrológicos de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas), que incluyen, entre otras medidas, la utilización de aguas regeneradas y el empleo de agua desalada; para esto último se construyó, ya en marcha, la central desaladora del campo de dalías (Balerma); una central que produce 39,68 hm<sup>3</sup> de los cuales se destinan a regadío 7,5 hm<sup>3</sup> (según acuerdo entre la JCUAPA y la desaladora), y en la que ha sido ya aprobada una ampliación a 30 hm<sup>3</sup> más.

Siendo en el último PH-CMA (revisión de Tercer Ciclo 2021/2027), las dotaciones en regadíos para la regeneración de la masa de agua 060,013, es de 164,54 hm<sup>3</sup>, pero las aguas regeneradas aportaran 12,55 hm<sup>3</sup> y las aguas desaladas aportaran 47,50 hm<sup>3</sup> (ambos aportes hacen reducir las extracciones del acuífero hasta los 78,67 hm<sup>3</sup> para el periodo 2021/2027, cuando para el periodo anterior, 2015-2021 las extracciones eran de 118,95).

Así mismo hay que considerar que la masa de agua 060.013, está dividida en varios acuíferos que básicamente se resumen en dos, un acuífero superior y un acuífero inferior, con características y calidades de agua muy distintas. Su evolución piezométrica (el acuífero inferior baja, el acuífero superior sube) ha modificado la estrategia de regeneración y sostenibilidad del sistema, en tanto se hace preciso comenzar a extraer agua del acuífero superior (más salinizado y por ello con reducción de extracciones, lo que obviamente se traduce en la subida de cota piezométrica), y reducir el agua extraída del acuífero inferior (en esta estrategia, el agua desalada sustituye las extracciones de este acuífero).

Este cambio, propiciado por la posibilidad de utilizar aguas desaladas, conlleva una serie de cambios estudiados en el Anejo 3 *Estudio agronómico*, tal es el caso de modificación en el uso de algunos abonos (el agua del acuífero superior tiene una concentración salina de 3,5 milisiemen, fruto de contener cationes, nutrientes, que pueden ser utilizados en la nutrición de los cultivos), el agua desalada y del acuífero inferior, presentan una concentración salina bajas, de 0,5 milisiemen/cm y además el agua desalada presenta la incorporación de pocos nutrientes; así que para el proyecto que nos ocupa, los cambios serían:

Como vemos los nutrientes aportados se reducen en todos los casos. Esto es positivo para algunos de ellos, en tanto tenemos un exceso para las necesidades de la planta, aunque en el caso del nitrógeno, esto es negativo. Presenta especial relevancia la bajada de los bicarbonatos porque como se establece en el anejo agronómico, es necesario neutralizarlo con algún ácido fuerte (ácido nítrico o sulfúrico) para dejar la disolución nutritiva a pH 5-5,5; esto supone el aporte de grandes cantidades de ácido ( neutralizar 1 mili mol de bicarbonato, requiere 11,67 gr de ácido nítrico o lo que es lo mismo 8,65 cc por cada litro de agua) lo que para el total del proyecto nos daría una reducción de ácido nítrico de 83 toneladas (para el resto de fase el ahorro en el uso de ácido nítrico, llegaría hasta 665 t). Algo que además de un ahorro medioambiental (el

ácido nítrico no puede ser usado como abono ecológico y en su fabricación se invierten ingentes cantidades de energía por ser un proceso muy ineficiente, si bien en su fabricación, no se libera CO<sub>2</sub>) es un producto altamente corrosivo que entraña riesgos importantes en su manipulación por parte del agricultor.

Por otra parte, las actuaciones proyectadas se encuentran incluidas en el Programa de medidas del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Tercer Ciclo de Planificación, 2022- 2027):

Código	Nombre de la medida
CMA-3116-C	Recuperación de acuíferos. Evaluación sobreexplotación de acuíferos y elaboración de Programas de Actuaciones. Posibilidad de recarga artificial.
CMA-3070-C	Mediterráneas Andaluzas Garantía de abastecimiento en alta de agua desalada en el Poniente Almeriense y Almería
CMA-2006-C	Otras medidas de mantenimiento de infraestructuras hidráulicas en la Demarcación Hidrográfica CMA
CMA-2024-C	Mejora de las infraestructuras hidráulicas de los riegos de la zona del Poniente de Adra
CMA-2238-C	Desaladora del Poniente Almeriense. Desalobrador de la Balsa del Sapo
CMA-2238-C	Garantía de abastecimiento en alta de agua desalada en el Poniente Almeriense y Almería

De forma adicional el proyecto incorpora, dentro del Estudio de Impacto Ambiental, acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la Comunidad de Regantes a fin de garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos. Se trata de unas de las medidas incluidas en el Convenio MAPA SEIASA para apoyar el cumplimiento del DNSH, que se aplicarán siguiendo lo establecido en las directrices científico-técnica elaborada por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC).

Por todo ello, se puede concluir que el uso de aguas desaladas reducirá la presión sobre las masas de agua subterráneas asociadas al proyecto, como se ha visto anteriormente, a la vez que ayudará a la mejora cualitativa de las mismas, y que contribuirá a alcanzar su buen estado tal y como se determina en el PH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas vigente. Por ello, se valora el impacto como eminentemente POSITIVO sobre las masas de agua subterráneas a nivel cualitativo.

### 6.3.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo

#### Alteración del perfil geológico

##### **Fase de construcción**

Este impacto es ejercido por las actuaciones de retirada de la tierra vegetal y las que ejecutan movimientos de tierras y excavaciones. Por su propia naturaleza, estas actuaciones llevan asociadas una acción directa sobre el suelo, ya sea sobre la capa de tierra vegetal o sobre los horizontes inferiores.

Los efectos de este impacto son: la alteración la capa vegetal superficial, modificación de la estructura del suelo, alteración de la estratificación de los horizontes, modificación del grado de compactación y la redefinición de la topología del terreno superficial al extender el material excedente de las excavaciones sobre las zanjas en el caso de la instalación de las tuberías.

En lo que respecta a las actuaciones causantes del impacto, se pueden ordenar de mayor a menor grado de contribución a la incidencia del impacto a través de los metros cúbicos de suelo movilizados durante su ejecución.

En primer lugar, nos encontramos con la excavación de las zanjas para la instalación de la red de tuberías primaria y secundaria. En segundo lugar, se encuentran las obras para la excavación del vaso y la ejecución del dique de cierre de las balsas de regulación Balsa Norte y Balsa Sur. En tercer lugar, se encuentra la retirada de la capa de tierra vegetal en la ubicación de todas las infraestructuras (balsas, redes de tuberías, estación hidroeléctrica y parques fotovoltaicos). Por último, se encuentran las excavaciones de los fosos de las estaciones de válvulas y elementos de medida y control.

Este impacto, tiene especial relevancia en la zona colindante con los Artos de Ejido (ES6110014); pero como ya hemos indicado, el proyecto contempla la instalación de la tubería aérea en este tramo, por lo que solo se realizarán pequeñas incisiones en el terreno, para colocar los anclajes de la tubería.

Por ello, se considera el impacto como MODERADO, de efecto directo, puntual e irreversible.

### Compactación del suelo

#### **Fase de construcción**

El tránsito de maquinaria y vehículos origina la compactación del suelo, modificando su estructura y dificultando el establecimiento de la vegetación. Además, un suelo compactado impide la infiltración del agua de lluvia, provocando escorrentías superficiales susceptibles de arrastrar materiales por la acción erosiva del agua.

La ocupación temporal de las infraestructuras auxiliares de las obras (casetas de obra, contenedores de residuos o parques de maquinaria), pueden generar de igual manera la compactación del suelo sobre el que se han ubicado.

Dado el nivel de antropización y el hecho de que la obra discurre por carreteras y caminos locales, y en menor medida por caminos particulares (entre invernaderos) y al hecho de que no se utilizan para su instalación zonas naturales, si exceptuamos la colindante al LIC ES6110014; es en esta zona en la que este impacto puede verse corregido al alza, no obstante si consideramos que en la descripción de las obras se establece que para cualquier actuación en esta zona se empleará maquinaria de cadenas y de potencia adecuada a la obra a realizar, así como el hecho de que la tubería irá en superficie y por tanto las actuaciones sobre el suelo serán muy limitadas no consideramos que el impacto sea diferente al del resto del trazado.

Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y a corto plazo.

### Perdida de suelo fértil

#### **Fase de construcción**

Se circunscribe solamente a la Balsa Sur, en tanto la balsa norte se ejecuta sobre terrenos no agrícolas, y las conducciones se realizan por caminos y suelos improductivos.

En cualquier caso, como medidas correctoras se ha establecido el uso de este suelo natural, para cubrir los taludes de las balsas, de forma que la vegetación instalada en ellos pueda prosperar adecuadamente, no va a existir una pérdida de suelo fértil, más allá de que en la zona de la balsa sur, desaparece el invernadero existente para poder instalar la balsa.

Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y a medio plazo.

### Vertidos accidentales al suelo

#### **Fase de construcción**

Podemos diferenciar tres actuaciones del proyecto en las que pueden producirse vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo.

La primera, es consecuencia del uso de maquinaria, la cual puede sufrir averías en la que se vierten al suelo grasas, aceites lubricantes o fluidos de los sistemas con accionamiento hidráulico.

Algunas de las sustancias contaminantes presentes en los lubricantes que son susceptibles de caer al suelo y contaminarlo, son:

- Compuestos organometálicos que contienen plomo
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación del azufre de los combustibles
- Compuestos de azufre
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo
- Compuestos clorados: disolventes, PCBs y PCTs
- Hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA)

La segunda, se puede producir por emplear morteros, hormigones y productos desencofrantes empleados para facilitar el desmolde de los paneles de encofrado.

Estos materiales se utilizan en la construcción de las cimentaciones de las edificaciones, en los encofrados y en los anclajes de las tuberías, que son bloques de hormigón armado dispuestos estratégicamente a lo largo de la red para impedir el desplazamiento de las piezas debido al empuje que ejerce el agua dentro de las tuberías.

A la hora de ejecutar los hormigonados de las cimentaciones puede verse de forma accidental parte de los morteros al suelo, por lo que se deberán de retirar para evitar que formen un conglomerado permanente con el suelo natural.

Por otro lado, se utilizan agentes desencofrantes para facilitar el desprendimiento de los paneles de encofrado una vez que ha fraguado el hormigón. En la mayoría de los casos, los productos desencofrantes son derivados de aceites minerales, pudiendo contener disolventes orgánicos volátiles contaminantes. Puede darse el caso en el que estos agentes escurran hasta llegar al suelo al haberse aplicado una capa demasiado gruesa. En ambos casos se deberá evitar que se infiltren bajo la superficie del terreno o que queden enterrados al reponer el terreno removido en las excavaciones.

En tercer y último lugar, se encuentran los productos utilizados para asfaltar los accesos a las estaciones de bombeo y el camino de coronación de las balsas de regulación. El asfalto contiene una mezcla de hidrocarburos y gravas que se solidifica a temperatura ambiente formando un aglomerado denso y resistente. Como en el caso de los vertidos accidentales de morteros, el asfalto ha de retirarse del suelo antes de que se solidifique y quede adherido al terreno natural.

En todos los casos, los vertidos que se consideran en este impacto son de carácter accidental, no previstos y con una extensión localizada a la ubicación en la que se ha producido el vertido.

Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y a corto plazo.

### Fase de explotación

Durante la explotación la probabilidad de vertidos accidentales es ínfima, debido a que solo puede darse debido a actividades relacionadas con las eventuales tareas de mantenimiento. Por ello, se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO.

### Incidencia sobre la geomorfología

#### Fase de construcción

Para caracterizar el posible impacto sobre el factor geología, es necesario atender a criterios tales como el interés científico, valor educativo y rareza o singularidad de los rasgos existentes.

En el ámbito de estudio no se han identificado puntos de interés geológico singulares o de carácter excepcional en orden a su conservación. Por tanto, no se prevé ninguna afección en este sentido.

Por otro lado, todas las actividades que se pueden denominar “duras” ocasionan una transformación de la geomorfología mediante la adición, sustracción o transposición de volúmenes de materiales.

En la fase de construcción, provisionalmente durante la apertura y relleno de zanjas aparecerán, junto a estas, zonas de acopio y vertedero temporal de material procedente de la excavación para el posterior relleno de la propia zanja, así como excedentes de material que hayan de ser llevados a vertedero.

Estas zonas se situarán en los propios caminos por donde discurrirán las conducciones, restituyéndose su morfología original.

Así pues, este efecto quedará reducido a su incidencia sobre la morfología externa, de poca envergadura y con carácter temporal, al procurarse siempre la restitución posterior de la franja de afección una vez finalizadas las obras. Unido esto, al hecho de que las conducciones discurren por caminos destinados al tráfico rodado, que presentan un alto grado de estabilidad, se reduce la posibilidad de que se puedan producir alteraciones sobre la morfología actual por deslizamientos y movimientos de tierra.

Las principales acciones de obra susceptibles de modificar la geología y geomorfología del ámbito de actuación son las excavaciones realizadas para la construcción de las balsas que causarán los impactos más severos sobre este factor.

En la construcción de las balsas se presentan dos casos, el de la balsa norte, realizada sobre un suelo de elevada pendiente y natural, y el de la balsa sur, realizada en un suelo plano y ya antropizado; si bien la balsa norte, tiene un 50 % de su superficie alterada por la acción humana (tiene una zona en la que se ha extraído árido, y otra que ha sido aplanada, con aporte de tierra, posiblemente de la zona excavada); en cualquier caso la balsa norte es de reducidas dimensiones y por tanto los movimientos de tierra, pendientes y en general todo lo que tiene que ver con el factor relieve, también lo es.

Por tanto, aunque se prevé una acción intensa durante las obras, el relieve resultante tras la actuación quedará lo más integrado en el entorno posible. Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual e irreversible.

#### Fase de explotación

En la fase de explotación, no se generarán impactos sobre la geomorfología y orografía en ninguna de las acciones que se desarrollan en el proyecto. Es por tanto que el proyecto no implica, de forma genérica, un impacto sobre éstos, por lo que el impacto, de forma genérica, se considera NO SIGNIFICATIVO.

### 6.3.4. Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

#### Desbroce

##### **Fase de construcción**

Para la ejecución de todas las instalaciones contempladas en el proyecto es necesario llevar a cabo un desbroce de vegetación, en general de tipo herbácea, y la retirada de la tierra vegetal del horizonte superficial.

Este tipo de actuaciones son necesarias ya que la tierra vegetal donde se desarrolla la vegetación no es un material apto para sustentar la cimentación de las construcciones y apoyos de las instalaciones, por lo que se retira y acopia de forma segregada para su posterior reincorporación y reutilización en las obras (zona de taludes de las balsas)

La vegetación que será retirada estará constituida en su gran mayoría por especies herbáceas ruderales que pueblan las lindes y los desagües de las parcelas de cultivo. Tienen gran capacidad de repoblación del suelo toda vez dispongan de tierra vegetal en la que desarrollarse, así como disponibilidad de agua para la germinación, bastando la que obtienen de las precipitaciones.

En las actuaciones se respetarán las arboledas que se encuentran dentro de los límites del proyecto, pudiendo verse afectados de forma puntual y extraordinaria algún árbol que se encuentra ubicado dentro de la superficie de ocupación permanente de las estaciones de bombeo, balsas y parques fotovoltaicos, o en la apertura de las zanjas para la instalación de la red de tuberías.

Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto directo, puntual y a corto plazo.

#### Riesgo de incendio

##### **Fase de construcción y explotación**

Cuando se utiliza maquinaria que pueda generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas bajo unas condiciones climáticas con altas temperaturas 30°C y rachas de viento superiores a 10 km/h, el riesgo de provocar un incendio forestal crece exponencialmente. Tiene especial relevancia la época de cosecha de los cultivos dado que es el momento en el que las plantas se encuentran secas y hay paja y rastrojos en gran parte de las parcelas.

Como en todas las actuaciones de la fase de ejecución utilizan, en mayor o menor grado, maquinaria y herramientas capaces de provocar un incendio, se deberá de dotar al personal de obra de los medios de extinción de incendios necesarios para evitar la propagación de los conatos de incendio que se puedan producir.

Se aplicarán las medidas preventivas apropiadas, así como la obligatoria coordinación con las autoridades competentes en la materia manteniendo un seguimiento especial a las situaciones de alarma que se decretan a través del sistema de información sobre riesgos en la campaña de incendios forestales y uso de las áreas recreativas de Castilla y León.

De producirse un incendio, puede destruir tanto los cultivos de la zona de estudio como la vegetación natural del entorno sobrepasando los límites de actuación del proyecto. Es por ello por lo que ha considerado como un impacto de tipo MODERADO, ya que el riesgo de afección a un área extensa es posible si se dan las condiciones adecuadas.

Para un análisis más detallado de este riesgo, se puede consultar el apartado correspondiente del epígrafe de Vulnerabilidad del proyecto a accidentes graves y catástrofes del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### Incidencia directa sobre la vegetación

##### **Fase de construcción**

Las alteraciones que las obras proyectadas producirán sobre la vegetación se concentran exclusivamente en la fase de construcción. El desbroce y el movimiento de tierras provocarán la desaparición de la cubierta vegetal, especialmente en la parcela donde se proyectan las instalaciones, y a lo largo de la traza de las tuberías proyectadas.

Debido a que las tuberías proyectadas discurren eminentemente por caminos existentes la superficie a desbrozar no es considerable, y prácticamente se limitará a los desbroces necesarios en la parcela donde se proyectan las instalaciones.

Las afecciones que podrían considerarse más lesivas para la vegetación natural se concentrarían en la zona donde se prevé la ejecución de la balsas de regulación y parque fotovoltaico. Como podemos ver el apartado de Inventario Ambiental, el ámbito del proyecto afecta a un total de 4 Hábitats de Interés Comunitarios, siendo 2 de ellos de carácter prioritario.

En cuanto a las especies vegetales protegidas en el ámbito del proyecto, en principio se prevé afección una sola especie protegidas: *Maytenus senegalensis*, no habiéndose detectado cualquier otro taxón incluido en el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada.

De esta manera no se prevé afección sobre la vegetación y hábitats de la zona, salvo el impacto residual correspondiente a la reducción de la superficie ocupada por las formaciones vegetales preexistente, correspondientes al vaso de la balsa norte (en la balsa sur, el suelo esta invernado, habiendo desaparecido la vegetación natural de él). En el caso de las excavaciones de las zanjas, dado que se producen por caminos, tampoco existe motivo para considerar que se afecta a la vegetación, flora y hábitat protegidos.

Un punto crítico es el paso de la tubería por la zona de Artos y LIC ES6110014. Como ya hemos establecido, el proyecto se desarrolla en este punto sin excavación, salvo para la instalación de los anclajes de la tubería, que irá aérea. Estos anclajes se excavarán en zona sin vegetación, para evitar cualquier destrucción de esta. El paso por la zona LIC, se realiza sobre luna carretera ya existente por lo que, tampoco es de prever afecciones a la vegetación.

Es por tanto que impacto en forma general, se considera el impacto como MODERADO, por su amplia extensión en el entorno, en el municipio y en la comarca, de efecto directo y reversible.

##### **Fase de explotación**

En la fase de explotación, no se generarán impactos negativos sobre la vegetación en ninguna de las acciones que se desarrollan con este proyecto. Las operaciones de mantenimiento no afectarán la cubierta vegetal, salvo en el caso del mantenimiento de la vegetación implantada en los taludes de balsas, que requieren de riego y cuidados, durante unos años, para que su implantación sea efectiva. Así pues, se considera este impacto directo como NO SIGNIFICATIVO.

#### Afección a Hábitats de Interés comunitario

##### **Fase de construcción y de explotación**

Según el Inventario Nacional de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE, elaborado por la Dirección General para la Biodiversidad (actual Dirección General de Medio Natural y Política Forestal) del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, así como en el Inventario de Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en el entorno de la Balsa Norte y el trazado de la conducción, se localizan los hábitats prioritarios 5220 “Matorrales arborescentes de *Zizyphus*”, y 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”, aunque se ha comprobado “in situ” la inexistencia de los mismos en el área específica de actuación.

Asimismo, señalar que, en las principales ramblas y barrancos de la zona, se encuentra el hábitat no prioritario 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos”.

Por todo ello, se considera el impacto como MODERADO, de efecto directo, puntual y a corto plazo para la fase de construcción y COMPATIBLE para la fase de explotación.

La localización de estos hábitats, así como la del resto de hábitats que se localizan en el entorno se incluye en el apéndice 1 Planos de este documento.

### 6.3.5. Valoración de la incidencia sobre la fauna

#### Alteraciones por el desarrollo de las obras y el funcionamiento de las infraestructuras

##### **Fase de construcción**

Esta afección depende sobre todo de la sensibilidad de las especies a las alteraciones del entorno, estando también ligada a la eliminación de vegetación, a los movimientos de tierra y a los cambios de uso del suelo de la zona. El desarrollo de este proyecto no implica efectos directos sobre la fauna por alteración o eliminación de su hábitat.

Las especies de interés que puedan aparecer en estos terrenos son visitantes ocasionales, que pueden acudir en busca de alimento pero que no es previsible que críen en este enclave. Se trata por tanto de terrenos que pueden ser utilizados como zona de campeo por diversas especies, al igual que ocurre en todo el entorno, tanto en las sierras y en las lomas que cercanas el ámbito de actuación, como en la transición hacia las zonas agrícolas situadas en las proximidades.

En la fase de construcción, es posible que haya alteraciones en el comportamiento de los animales que habitan la zona y los alrededores, sobre todo por el movimiento de maquinaria para la obra especialmente en la fase de movimiento de tierras, el ruido, las emisiones de partículas a la atmósfera (principalmente de polvo), el movimiento de personal necesario para la ejecución de las obras... La realización de los trabajos provoca estrés sobre la fauna, la cual tenderá a buscar zonas alternativas donde habitar.

El polvo, el ruido, las luces artificiales o el simple movimiento de vehículos o personas son situaciones que suelen ocasionar reacciones de huida por parte de los animales, especialmente en el caso de las aves y los mamíferos. El establecimiento de un foco sostenido de molestias acaba ocasionando una franja de exclusión. La relevancia del efecto de desplazamiento puede ser muy variable en función de las circunstancias que concurren en cada caso.

Las aves no se verán afectadas por la desaparición de los elementos imprescindibles para la nidificación, pero sí por la contaminación aérea, derivada del incremento de tráfico, el paso de la maquinaria y el aumento de partículas en suspensión.

De hecho, durante la fase de construcción es probable que las máquinas y el paso frecuente del personal de obra provoquen una disminución temporal de la utilización por parte de las aves de la zona de estudio (fenómeno conocido como "espacio vacío") aunque, en principio, se presupone que una vez

finalizada esta fase estas molestias se reducirán, de manera que la zona volverá a ser usada como área de paso.

El hecho de que se tenga prevista la tala, el desbroce y la desaparición de la vegetación (zona de construcción de la balsa norte), así como movimientos de tierra y de compactación del suelo en suelos que ya no estén compactados en su origen, hace que pueda suponer la desaparición de varios hábitats faunísticos, lo que obligaría a sus pobladores a desplazarse a otros lugares más o menos próximos con características parecidas a los que son alterados. Aun así, aunque no producen un impacto significativo sobre los hábitats faunísticos, sí puede afectar a zonas de conexión entre ellos.

Un efecto para tener en cuenta en la construcción de las balsas y en una obra lineal como una conducción es la fragmentación del hábitat, que ocurre cuando un hábitat grande y continuo se reduce y se subdivide en dos o más fragmentos como consecuencia de la ejecución de dicha infraestructura. Esta fragmentación del hábitat tiene dos efectos principales que amenazan la persistencia de las especies, que sería el efecto de borde y el efecto barrera.

El efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de la transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea; es decir, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes.

Dadas las características de las conducciones previstas que discurren por caminos existentes, durante la ejecución de las obras prácticamente no habrá alteraciones de los hábitats, y tras el tapado de la zanja la infraestructura no alterará las condiciones de los hábitats circundantes.

En el caso de la balsa norte, sí habrá un importante efecto de borde al desaparecer el ecosistema original de la zona y ser substituido por la balsa de regulación.

El efecto barrera aparecerá con la apertura de las zanjas para las tuberías, lo cual supondrá un obstáculo para el movimiento de la fauna terrestre, en especial sobre algunas especies de movilidad reducida como reptiles y anfibios. Existe la posibilidad de que diferentes animales puedan verse atrapados en las excavaciones realizadas o en el interior de las tuberías durante la fase de construcción. Las propias medidas de seguridad a adoptar para cumplir con los requisitos de seguridad y salud en las obras, durante la ejecución, y durante la explotación permitirá minimizar dichos aspectos, por lo que se consideran como una afección muy leve.

Además de la afección a la movilidad de la fauna terrestre que supone la apertura de las zanjas, con el tapado se éstas se pueden llegar a producir la eliminación directa de individuos que previamente hayan quedado atrapados en la zanja.

Por todo ello, se considera el impacto como MODERADO, de efecto directo, puntual y a corto plazo.

### Fase de explotación

En conjunto, el aumento de presión antrópica (residuos, trabajos de mantenimiento de las instalaciones...) en el área podría afectar a la fauna, pero de forma no significativa.

El ruido asociado a la movilidad inducida, considerando las características del vial de entrada, de tráfico muy lento. Tampoco su peligrosidad para la fauna en el camino de acceso.

La balsa responde a la necesidad de recursos hídricos para la agricultura actual, por lo que no se considera previsible una intensificación agrícola significativa que pueda afectar a especies prioritarias.

Durante la fase de explotación hay que considerar el riesgo de caída al interior de la balsa de regulación, lo que supone un riesgo de ahogamiento de mamíferos, aves y reptiles e incluso para los anfibios

que, una vez terminada la reproducción o el crecimiento juvenil, quieren salir de la balsa y pueden encontrar imposible su salida.

Por todo ello, se considera el impacto como MODERADO, de efecto directo, puntual e irreversible.

### 6.3.6. Valoración de la incidencia sobre el paisaje

El deterioro que puede causar la ejecución de una obra sobre el paisaje va a depender de su calidad y fragilidad. Entendiendo por calidad el valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual y por fragilidad el riesgo al deterioro de este como consecuencia de la implantación de actividades humanas.

Con independencia de las zonas donde se verifican las distintas actuaciones del proyecto, las acciones susceptibles de generar mayores afecciones paisajísticas se dividen básicamente entre las que suponen una alteración por modificación de este como consecuencia de la destrucción o eliminación de elementos visuales preexistentes, o las que alteran por incorporación de nuevos elementos visuales susceptibles de generar una variación más o menos acusada del paisaje preexistente.

Los efectos que producen las actuaciones del proyecto sobre el paisaje están muy vinculados con la visibilidad de estos y la presencia de observadores potenciales (en nuestro caso no se puede considerar su presencia).

#### Fase de construcción

##### Perdida de la calidad paisajística

Este impacto se genera por la simple presencia de las obras en el entorno rural de la zona por la naturaleza de las obras.

La apertura de zanjas, los movimientos de tierras, las actuaciones de desbroce, así como el tránsito de maquinaria, camiones y el personal de obra en la zona, generan un impacto sobre la calidad paisajística al verse alterada la normal percepción que se tiene sobre el entorno rural.

Si bien, cabe decir que en la propia actividad agraria ya se utiliza maquinaria agrícola en las tareas de laboreo del suelo, aplicación de fertilizantes y fitosanitarios, así como la cosecha de los cultivos al final de su ciclo.

El impacto se verá agravado en aquellas ubicaciones de las obras en las que se concentre un mayor número de maquinaria y de personal de manera simultánea, como es en las tareas de movimientos de tierras y excavaciones, en las que se utilizan retroexcavadoras y camiones de transporte de grandes dimensiones.

Dado que el impacto que se ejercerá sobre el entorno y la percepción paisajística que se tiene de él, se producirá de forma paralela al desarrollo de las obras, tendrá una incidencia mayor al inicio de la fase de ejecución e irá disminuyendo conforme el proyecto llega a su fin, momento en el que desaparecerá su manifestación.

Por todo ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y a corto plazo.

#### Fase de explotación

En relación con la fase de explotación o funcionamiento, las tuberías van enterradas, por lo que no existe acción sobre el paisaje, si exceptuamos las balsas Norte y Sur, que van semienterradas, por lo que ofrece un talud de aproximadamente 5 m sobre el terreno. Si tenemos en cuenta que será un talud vegetal y que los invernaderos colindantes tienen una altura media en cumbrera de unos 5 a 6 m, la integración paisajística de las mismas es completa.

Al realizarse todos los rellenos con el mismo material excavado, no existirá contraste de colores de tierra una vez terminada la obra, como podría ocurrir si los terraplenes se realizasen con material de aportación externa.

La presencia de las balsas de regulación, en particular la balsa Norte, generará un impacto negativo sobre el paisaje que podrá considerarse MODERADO, de efecto directo, permanente e irreversible. Al igual que en otros de los factores considerados, se establecen medidas en el apartado correspondiente.

La presencia de vehículos para el mantenimiento de las instalaciones y una mala gestión de los residuos que se generen en la actividad normal de la infraestructura, podrían ser focos de alteración de la calidad del paisaje. Se consideran de muy baja intensidad, por lo que puede considerarse NO SIGNIFICATIVO.

### 6.3.7. Valoración de la incidencia sobre los espacios Red natura 2000

El proyecto tiene repercusiones en relación con las tres entidades de protección ya señaladas:

- Punta entinas-sabinar, ES0000048
- Sierra de Gador y Enix ES6110008
- Artos de El Ejido ES6110014

Análisis de la información disponible de cada una de las ESPECIES DE FLORA DE INTERÉS COMUNITARIO del Anexo II de la Directiva Hábitats desde el punto de vista de su distribución y caracterización de su hábitat, a partir de criterios centrados en características bióticas, geológicas, fisiográficas y ecológicas. A partir de este análisis se obtiene la distribución probable de especies de flora de interés comunitario incluidas en el anexo II de la Directiva Hábitat en Andalucía.

Como se justifica a continuación, no existirán impactos significativos sobre los hábitats, por lo que los posibles efectos negativos sobre las aves provendrán de molestias producidas por todas las acciones generadoras de ruido durante la fase de obras. La emisión de ruido puede llegar a tener un efecto negativo extenso sobre algunas especies de aves amenazadas en determinadas épocas sensibles, como la de cría. Sin embargo, la adaptación de las fechas de trabajos a las épocas de nidificación y el tratarse de un efecto temporal, que cesará con el cese de los movimientos de tierras, limitarán suficientemente las consecuencias negativas.

Igualmente, las molestias derivadas de la fase de funcionamiento no deben suponer graves inconvenientes para la avifauna. No obstante, si no se cumplen las prevenciones necesarias y en el caso más desfavorable, las molestias a especies de aves amenazadas sensibles en determinadas épocas pueden llegar a tener un efecto negativo significativo, simple ya que sus efectos no coincidirán con los de otros impactos. Por ello, todas las acciones relacionadas con la generación ruido y actividad humana deberán prever estos efectos en su ejecución, adoptando las correspondientes medidas preventivas y ajustándose a un programa de control de sus efectos. Los efectos son DIRECTOS, ACUMULATIVOS, TEMPORALES, REVERSIBLES, siendo el impacto COMPATIBLE.

En lo que se refiere a los HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO se puede comprobar la nula afección directa a los mismos por las actividades a desarrollar en el proyecto que se analiza y por lo tanto no se verá reducida su superficie. En todo caso, no se prevé afección directa sobre ninguno de los hábitats considerados prioritarios.

La evaluación de las repercusiones sobre los espacios de la Red natura 2000 debe centrarse en los impactos que afectan directa o indirectamente a los objetivos de conservación de cada espacio y a la coherencia de la Red. Debido a las características del proyecto y a la no afección directa a hábitats destacados, puede considerarse la afección mínima, por no decir nula. Debe añadirse la naturaleza

medioambientalmente respetuosa de la actuación que se analiza y que se realiza bajo criterios de responsabilidad y respeto medioambiental.

Mayoritariamente, las repercusiones ambientales siempre suelen ser mayores en la vegetación, ya que, a diferencia de los animales, la vegetación no presenta movilidad para desplazarse y, por lo tanto, los animales pueden huir en situaciones desfavorables. Hay que tener en cuenta la cantidad de vegetación que será eliminada para la ejecución de la balsa reguladora, pero esta fase no debe valorarse en este punto, ya que no afecta directamente a ninguno de los objetivos de conservación de los espacios Red Natura 2000.

En líneas generales podemos indicar que las principales afectaciones que pueden sufrir las especies con la ejecución de este proyecto, será durante el transcurso de las obras molestias por la generación de ruido y de polvo, pero una vez finalizada la intervención se reducirá la presencia de personas y la movilidad que esta pueda implicar.

Por lo tanto, de acuerdo con la información analizada y teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, no hay indicios de que existan afecciones a los propósitos de conservación de los espacios Red Natura 2000.

El conjunto de las influencias, fruto del proyecto objeto de estudio, que actuarán sobre estos hábitats naturales concretos no afectarán su distribución natural, ni a la estructura ni funciones (requerimientos ecológicos) específicas necesarias para su mantenimiento como tampoco se perjudica el estado de conservación de las especies características del hábitat.

El proyecto, tampoco reducirá la población de las diferentes especies características ni empeorará su dinámica poblacional, no reduce la distribución de las especies del sitio ni la extensión o calidad de los hábitats naturales o potenciales de las diferentes especies.

Considerando la integridad de los sitios Natura 2000 en estudio, el proyecto no altera las funciones ecológicas que permiten el mantenimiento del sitio a corto, medio y largo plazo, tampoco afectará la coherencia global de la Red. La actuación que se propone no interrumpirá la conexión existente entre los hábitats y las especies presentes en el ámbito de estudio con el resto de la región biogeográfica, ni con el resto de la Red Natura 2000. El impacto puede considerarse COMPATIBLE. Como hemos indicado la tubería en la zona de los Artos del Ejido ES6110014, discurre colindante al límite oriental de estos (además se dispone aérea para evitar impactos sobre la calidad del aire, el suelo, sobre la vegetación, etc.), se realizan en ella pasos de fauna (para evitar el impacto sobre la fauna terrestre), etc., la única incursión en el espacio natural, es por la zona sur, y la tubería discurre por una carretera que atraviesa el espacio protegido.

Con el fin de facilitar la toma de decisión sobre la necesidad de realizar la consulta al organismo competente en Red Natura, tal como se establece en la guía destinada a promotores de proyectos del MITERD, "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E", se cumplimenta el siguiente cuadro:

<b>Cuadro 3 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000</b>	
<b>Pregunta de filtrado</b>	<b>Respuesta*</b>
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	Si
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna	<b>Dudoso en la fase de explotación por la</b>

Cuadro 3 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta*
objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	<b>presencia de las balsas de riego y línea eléctrica aérea. Se valora como un impacto significativo de efecto moderado.</b>
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	<b>No</b>

\*Sí, Dudoso o No.

### 6.3.8. Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

Al no haber otros espacios naturales protegidos en las inmediaciones del ámbito de la obra además del citado LIC Artos de El Ejido, no habrá afección alguna.

### 6.3.9. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

#### Valoración impacto sobre el patrimonio cultural

#### Fase de construcción

Se han iniciado los trámites (12/07/2023) para la liberación del suelo de cargas arqueológicas, solicitando la **“necesidad de realizar alguna actividad arqueológica y, en su caso, medidas preventivas y/correctoras a implementar durante la ejecución”**.

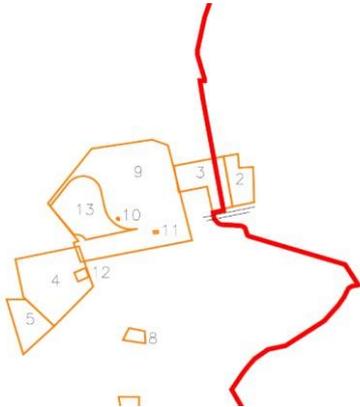
La Consejería Turismo, Cultura y Deporte Delegación Territorial de Almería de la Junta de Andalucía emite un informe respondiendo a la solicitud, el 27/10/2023, en donde establece:

- Prospección arqueológica Superficial
- Sondeos (al menos 15 sondeo de 3 x 2 m) en la zona del yacimiento arqueológico “Socavón de Mercoalmería”.

Teniendo en cuenta la dispersión de los bienes culturales (yacimientos y bienes del patrimonio industrial y arquitectónico) inventariados en la zona de estudio, se ha sintetizado en la tabla adjunta la afección previsible en función de su proximidad a la red de riego proyectada; indicando si se producirá una afección directa, indirecta, si pasa a 100 m de la zona inventariada o en el entorno, en el caso de que el bien de interés cultural se encuentre en un radio de entre 100 m a 1 km.

En nuestro caso, la red pasa por entre una Zona de BIC, pero es una zona muy antropizada, en la que se disponen naves industriales y zonas de servicios. La conducción principal, pasa por entre dos filas de naves, y para evitar daños sobre los bienes culturales, se ha dispuesto que se ejecute de forma somera, colocando una losa de hormigón sobre ella para evitar los daños que el tráfico rodado (discurre por la vía asfaltada entre las naves) pueda producirle.

Por ello, se considera el impacto como MODERADO, de efecto indirecto, puntual e irreversible.



Aspecto de la zona por la que la conducción atraviesa el BIC

### Afección a vías pecuarias

#### Fase de construcción y explotación

Tal y como se observa en la siguiente figura, el proyecto afecta a la red de vías pecuarias cruzando en varios puntos por la conducción, por llevar la conducción en paralelo y por la circulación de maquinaria durante las fases de ejecución y explotación.



- Vereda de Lomas Altas (1)
- Colada de La Punta del Sabinar (3)

Por ello, se considera el impacto como COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y a corto plazo para la fase de construcción, y COMPATIBLE, de efecto indirecto, puntual y permanente para la fase de explotación.

### 6.3.10. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

#### Sobre la población en general

##### **Fase de construcción**

Como ya hemos establecido, el área afectada por la construcción e instalación de la infraestructura necesaria para la modernización se encuentra dominada por explotaciones agrícolas de carácter Intensivo en invernadero, quedando el resto de sectores de la economía, salvo el turístico, supeditado a este sector.

Aun cuando las obras discurren longitudinalmente, el trazado elegido se aleja en forma general de los núcleos de población, e incluso de núcleos aislados (salvo el paso por la nacional 34, que es una zona imposible de salvar con otro trazado, al ser también longitudinal y ortogonal a las obras de modernización).

Es por tanto que los núcleos de población, no van a verse afectados de forma sensible por el paso de maquinaria (polvo, ruidos, etc.); no así la actividad agrícola que, al ser intensiva y muy concentrada, siempre se verá más afectada que si fuese extensiva y poco concentrada. En cualquier caso, se considera que las afecciones generadas por el desarrollo de las obras serán muy escasas y tendrán un marcado carácter temporal, por lo que se determina que el impacto sobre la población local es COMPATIBLE.

##### **Fase de explotación**

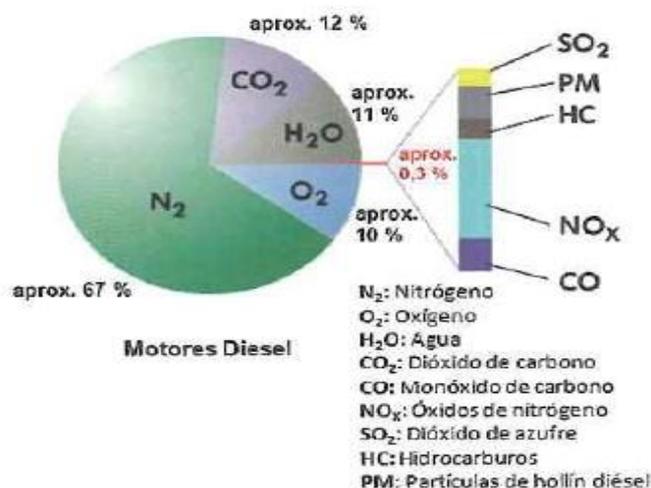
En la fase de explotación, la tecnificación /sostenibilidad del sector agrícola mediante la modernización, dada la tecnificación que ya existe en el sistema agrícola, no pensamos suponga un importante cambio en el ámbito poblacional; en cualquier caso, se considera un impacto POSITIVO, en particular por la sostenibilidad, pero en general por la continuidad del sistema tecnológico.

#### Sobre la salud humana

##### **Fase de construcción y explotación**

La obra de forma directa, solo afectaría a la salud humana en relación con las molestias que supone el desarrollo de las obras en cuanto producen ruidos y vibraciones (maquinaria, etc.) y por el hecho de que estas generan gases tóxicos que en alguna medida afecta a nuestra salud. Respirar vapores de combustible diésel por un período prolongado puede dañar sus riñones, aumentar su presión sanguínea o reducir la capacidad de su cuerpo para coagular sangre.

No debemos olvidar que los motores diésel, en espacios confinados, generan 14 m<sup>3</sup> de gases por cada kg de combustible (la densidad del gasoil es de 0,837 kg/l, a 20º C), produciendo nitrógeno, CO<sub>2</sub>, agua y oxígeno, además de otros gases menores



Emisión de aerosoles de partículas por los motores diésel (publicado por el Centro nacional de nuevas tecnologías INSHT).

En cualquier caso, la exposición a los gases, se establece fundamentalmente en ambientes confinados y dado que las obras se realizan al aire libre y en un ambiente abierto, no es de prever impactos por esta cuestión en la fase de obras; así mismo indicar que en la fase de explotación, el proyecto, no contempla la instalación de motores que utilicen este combustible por lo que su incidencia en esta fase también es NO SIGNIFICATIVO.

## Economía

### **Fase de construcción y explotación**

En el inventario ambiental, hemos establecido la importancia que tiene la agricultura para la comarca en la que se instalan las obras, y en tanto las mismas permiten la sostenibilidad del sistema, al permitir que el acuífero se regenere y no termine colapsando y con él las actividades económicas que dependen del agua, entre las que se encuentra la agricultura.

En este sentido, en la fase de ejecución, obviamente la economía se verá afectada positivamente por la inyección económica que supone la ejecución de las obras, y el impacto sigue siendo beneficioso en tanto que en la fase de explotación la obra permite la continuidad de la actividad agrícola. Es por tanto que la incidencia del proyecto en la economía sería POSITIVA.

### **6.3.11. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático**

#### Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

##### **Fase de construcción**

En la fase de ejecución, no es de aplicación la valoración del impacto sobre el Cambio Climático dado que las actuaciones contempladas (construcción de balsas, red de riegos, campos fotovoltaicos, etc.) no

generará emisiones importantes de gases de efecto invernadero, ni contribuyen activamente a reducirlos o mitigar su acción. En este sentido, los elementos de emisión contemplados (maquinaria, fundamentalmente), son de carácter temporal, dado que cesarán con el fin de la obra, y puntual en tanto se generan en los tajos.

Por ello, el impacto se establece como NO SIGNIFICATIVO para esta fase del proyecto, y en el Plan de Vigilancia se establecerán las medidas pertinentes para controlar los factores de emisión de los vehículos y las revisiones de la maquinaria acorde normativa.

### Fase de explotación

En la fase de explotación, la cuestión es distinta. Según los resultados sobre los escenarios de cambio climático presentados en el [Visor de Escenarios de Cambio Climático](#), el cambio climático generará una serie de alteraciones sobre los elementos que determinan el factor clima de la zona de estudio. Los efectos asociados incidirán directamente sobre factores decisivos para la producción primaria.

En términos generales, se prevé un incremento progresivo de la duración de las olas de calor, de las temperaturas máximas y extremas, de las tasas de evapotranspiración, del factor torrencialidad y una reducción de las precipitaciones, todo ello limitará la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Por este motivo, la modernización de la superficie regable y la consecuente reducción de la demanda asociada por incremento de la eficiencia hídrica, supone una medida de adaptación frente al Cambio Climático.

Respecto a la emisión de Gases de Efecto Invernadero, la sostenibilidad de la superficie agrícola mediante la modernización (empleo de aguas desaladas, para permitir la sostenibilidad del acuífero, permiten que la agricultura continúe secuestrando mediante la fotosíntesis el CO<sub>2</sub> atmosférico; así mismo, la producción de energía fotovoltaica reduce la emisión de las empresas proveedoras de electricidad, tal y como hemos establecido en el Anejo 22 *Viabilidad económica*, en Anejo 6 *Estudio de alternativas*, en el Anejo 3 *Estudio agronómico* y en el Anejo 25 *Información y Documentación relacionada con el PRTR*, donde se recoge toda la documentación justificativa al respecto.

En resumen, antes de la actuación, el consumo de energía para la CC.RR. Tierras de Almería es de 10.907.052 kWh/año y el de las otras 9 CCRR de menor tamaño es de 2.039.605 kWh/año, sumando un total de 12.946.657 kWh/año. Tras la actuación la CC.RR. de Tierras de Almería tendrá un ahorro energético de 2.797.958 kWh/año. El consumo total estimado después de la actuación será de 10.148.699 kWh/año cuyo seguimiento se podrá dar en los CUPS reflejados en el convenio firmado entre las CC.RR y SEIASA.

Esta medida, junto con la reducción del consumo de los sondeos actuales, que se ha estimado en 777.002 kWh/año, supondrá una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto a lo que se produce actualmente con el gasto de electricidad por medios convencionales, por lo que se contribuye a la mitigación del cambio climático en los términos planteados en los objetivos del IPCC.

Según se justifica en la memoria y se desarrolla en el Anejo 11 *Planta fotovoltaica*, la suma del ahorro por la instalación de la planta fotovoltaica y la reducción del gasto actual de los sondeos supondrá un ahorro anual de 2.797.953,8 de Kwh que traducido a emisiones de CO<sub>2eq</sub> equivale a un ahorro de 730.981 kg al año de CO<sub>2eq</sub> a la atmósfera usando el factor de emisión promedio, según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en junio de 2023 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático.

De este balance, en el que se reduce de forma neta la emisión de GEIs, se traduce que el impacto del proyecto durante la fase de explotación será POSITIVO en términos de su contribución a la mitigación del Cambio Climático.

#### 6.4. Valoración global de los efectos

Como se recoge en el presente apartado, no se identifican impactos ambientales severos, se han contemplado la existencia de algunos moderados y la mayoría son compatibles o no significativos. Además, en base a los análisis aportados, se deben destacar los impactos ambientales positivos ligados al incremento de la eficiencia del sistema de riego con el consecuente ahorro de los recursos hídricos, la reducción en las cargas exportadas de sales y nitrógeno y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera; y en particular los ligados a la sostenibilidad del acuífero 066.013, que es el que da sentido a la producción agrícola.

Es imposible remarcar la existencia de efectos acumulativos entre impactos, como el aporte de contaminantes al suelo y el medio hídrico, y otros sinérgicos, como las interacciones entre los efectos sobre el suelo y la vegetación, entre estos y el factor paisajístico o entre la vegetación y la fauna.

Tras la valoración de la incidencia del “MODERNIZACIÓN JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL ACUÍFERO DEL PONIENTE ALMERIENSE-SECTOR TIERRAS DE ALMERÍA. USO DE RECURSOS ALTERNATIVOS, MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y APLICACIÓN DE TIC.”, durante la fase de ejecución y la fase de explotación, sobre el medio natural del entorno, se considera en términos generales COMPATIBLE.

Para que el proyecto se desarrolle con la seguridad ambiental necesaria, será preciso aplicar todas las medidas que minimizan las alteraciones graves sobre el medio físico. El apartado 8, del presente documento, recoge las medidas preventivas, correctoras y compensatorias necesarias para reducir la incidencia de los impactos para que sean compatibles con el entorno.

## 7.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

### 7.1. Consideraciones Previas.

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

#### Artículo 35. Estudio de impacto ambiental

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.

#### Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

f) 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 e), 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.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

#### Artículo 5. Definiciones

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos,

*ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»*

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Clasificación de los peligros CRÓNICOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Solifluxión
			Aumento del nivel del mar	
		Estrés hídrico		

Clasificación de los peligros AGUDOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

### 7.1.1. Definición de riesgo

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

1. *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
7. *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), “Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.” También define el riesgo de desastres como “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima que se recogen en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

### **7.1.2. Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima**

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en la tabla mencionada.

### **7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves**

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

### **7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos**

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

### **7.1.5. Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad.**

Se aporta la relación de las fuentes de información claves para la evaluación de las vulnerabilidades del proyecto ante catástrofes naturales y accidentes tecnológicos:

### **Riesgo de catástrofe natural**

#### Relacionados con el clima:

- AR5 y AR6 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC)
- Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático de España. MITERD
- Observatorio de Salud y Cambio Climático. MSSSI y MAGRAMA
- Visor de Escenarios de Cambio Climático AdpateCCa.es. MITERD

#### Inundaciones de origen fluvial:

- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). MITECO y POT Poniente almeriense.

#### Fenómenos sísmicos:

- Documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE-C). Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Mapa de peligrosidad Sísmica de España. Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Plan Territorial de Protección Civil de Andalucía (PTEAnd)

#### Incendios:

- Decreto 274/1999, de 28 de octubre, por el que se establece el Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios forestales (INFOCAL)
- Orden de 16 de junio de 2023, por la que se establece un Índice de Riesgo de Incendios Forestales oficial para Andalucía.

### **Riesgo de accidentes tecnológicos**

#### Rotura de balsas:

- Guía Técnica para la clasificación de presas (noviembre 2021) en función del riesgo potencial publicada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas del MITECO.

## ***7.2. Riesgos de catástrofes. Peligros relacionados con el clima.***

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible ADAPTECCA un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales de los informes de evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático).

Este grupo de expertos se creó a nivel internacional en 1988 como una organización intergubernamental de las Naciones Unidas para facilitar evaluaciones integrales del estado de los

conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Desde su formación ha preparado seis informes de evaluación, finalizando a principios del presente año 2022 el Sexto Informe de Evaluación o AR6 por sus siglas en inglés Sixth Assessment Report.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) se hacía hincapié en la evaluación de los aspectos socioeconómicos del cambio climático y sus consecuencias para el desarrollo sostenible, los aspectos regionales, la gestión del riesgo y la elaboración de una respuesta mediante la adaptación y la mitigación. Por su parte, en el Sexto Informe de Evaluación (AR6) se enfoca en el riesgo y soluciones marco, incluyendo riesgos de las respuestas al cambio climático, considerando consecuencias dinámicas y describiendo con más detalle los riesgos para las personas y los ecosistemas, evaluando dichos riesgos en una variedad de escenarios. Asimismo, este último informe presta mayor atención a la inequidad en vulnerabilidad climática y sus respuestas, con un enfoque más amplio sobre el papel de la transformación en cumplimiento de las metas sociales.

También, este último informe enfatiza en la evaluación de los cambios observados relacionados con la adaptación: respuestas al cambio climático, gobernanza y toma de decisiones en la adaptación y el papel de la adaptación en la reducción de riesgos clave y motivos de preocupación a escala mundial, así como los límites de dicha adaptación.

Para realizar esta evaluación, se adopta un conjunto común de años de referencia y periodos de tiempo: la referencia es el período 1850-1900 dónde se aproxima a la temperatura de la superficie global preindustrial, y tres períodos de referencia futuros cubren el corto plazo (2021– 2040), medio plazo (2041– 2060) y largo plazo (2081–2100).

En ellos se establece un marco integrador SSP (Shared Socioeconomic Pathways) y RCP (Representative Concentration Pathways), dónde las proyecciones climáticas obtenidas bajo los cuatro escenarios RCP del AR5, diferenciados según su forzamiento radiativo total o FR, se analizan en el contexto de cinco escenarios SSP ilustrativos.

El término forzamiento se utiliza para indicar que el equilibrio radiativo de la Tierra está siendo desviado de su estado normal y se cuantifica como la tasa de cambio de energía por área de unidad del planeta medida en la parte superior de la atmósfera en W/m<sup>2</sup>. Un forzamiento radiativo positivo representa que la energía del sistema atmósfera-Tierra se verá incrementado posteriormente, conduciendo al calentamiento del sistema.

Con esto, el IPCC establece en el AR5 cuatro escenarios diferentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y las consecuencias que se derivan sobre el clima mundial y la intervención de las políticas socioeconómicas aplicadas. Los cuatro RCP diferenciados por su FR son:

RCP 2,6 W/m<sup>2</sup>: con un nivel de FR muy bajo, representa un escenario con bajas emisiones de GEI.

RCP 4,5 y 6,0 W/m<sup>2</sup>: con un nivel de FR de estabilización en la progresión hasta el año 2100.

RCP 8,5 W/m<sup>2</sup>: representa un nivel de FR muy alto, contemplando un nivel muy alto de emisiones GEI.

Las emisiones continuadas de GEI causan un calentamiento adicional al que existe actualmente. Los resultados obtenidos para estos escenarios indican que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera será mayor en 2100 que en la actualidad como consecuencia de las emisiones acumuladas durante el siglo XXI. Unas emisiones iguales o superiores a las actuales inducirán cambios en todos los componentes del sistema climático.

Por su parte, en el AR6 se identifican impactos y riesgos futuros en diferentes grados del cambio climático. Como resultado, se establecen 127 riesgos clave por regiones y sectores integrados en ocho riesgos globales, llamados Riesgos clave representativos, RKR.

El aumento evaluado en la temperatura global de la superficie es de 1,09 °C en 2011-2020 por encima de 1850-1900. Este aumento estimado desde AR5 se debe principalmente a un mayor calentamiento desde 2003-2012 (+0,19 °C). Considerando los cinco escenarios ilustrativos evaluados, existe al menos una probabilidad mayor al 50% de que el calentamiento global alcance o supere 1,5 °C a corto plazo, incluso en el escenario de muy bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5), en la Región Mediterránea se han proyectado efectos específicos si no se reducen las emisiones, como son:

Un incremento de temperatura por encima de la media global, más pronunciado en los meses estivales que en los invernales. Para el escenario RCP8,5 y para finales del siglo XXI, esta Región experimentará incrementos medios de temperatura de 3,8 y 6,0 oC en los meses invernales y estivales respectivamente.

En la Península Ibérica se reducirá la precipitación anual, de manera más acusada cuanto más al sur. Las precipitaciones se reducirán fuertemente en los meses estivales. Para el escenario RCP8,5 y para finales del siglo XXI, la Región Mediterránea experimentará reducciones medias de precipitación de 12 y 24% en los meses invernales y estivales respectivamente.

Un aumento de los extremos relacionados con las precipitaciones de origen tormentoso.

Por su parte, en el Sexto Informe de Evaluación (AR6), se establecen las siguientes conclusiones generales:

La magnitud de los impactos observados y los riesgos climáticos proyectados indica la escala de la toma de decisiones, la financiación y la inversión necesaria durante la próxima década si se quiere lograr un desarrollo resiliente al clima.

Desde AR5, los riesgos climáticos están apareciendo más rápido y serán más graves antes. Las soluciones de adaptación y mitigación integradas se pueden adecuar a ubicaciones específicas y monitoreados por su efectividad mientras se evita el conflicto con los objetivos de desarrollo sostenible y de gestión de riesgos y compensaciones.

La evidencia disponible sobre los riesgos climáticos proyectados indica que es probable que las oportunidades de adaptación a muchos riesgos climáticos se vuelvan limitadas y tengan una eficacia reducida, se supere los 1,5 °C de calentamiento global y que, en muchos lugares de la Tierra, la capacidad de adaptación ya es significativamente limitada. El mantenimiento y la recuperación de los sistemas naturales y humanos requieren el logro de los objetivos de mitigación.

Finalmente, en base a todo lo anterior, para evaluar la magnitud del efecto climático a nivel nacional y en área de actuación del proyecto de modernización de regadíos en estudio, se utilizará ADAPTECCA. La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

En el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100) y recogen los datos a lo largo

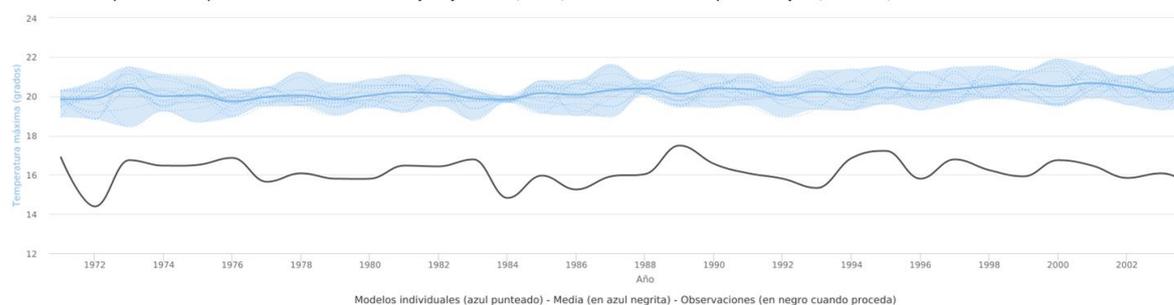
del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

### 7.2.1. Riesgos por variaciones extremas de temperatura

Tomando como base de referencia el visor de escenarios de cambio climático indicado anteriormente (<http://escenarios.ADAPTECCA.es/>), se han consultado las proyecciones de cambio climático previstas según dos de los escenarios de emisiones de uso habitual (RCP4.5 y RCP8.5) para diferentes variables climáticas en la zona del proyecto, situado en su mayor parte en el municipio de El Ejido (100% del total), provincia de Almería (Andalucía).

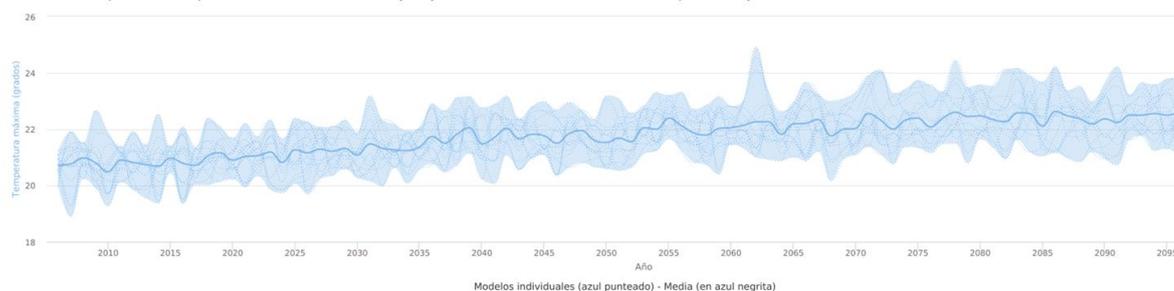
#### Evolución de la temperatura máxima

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



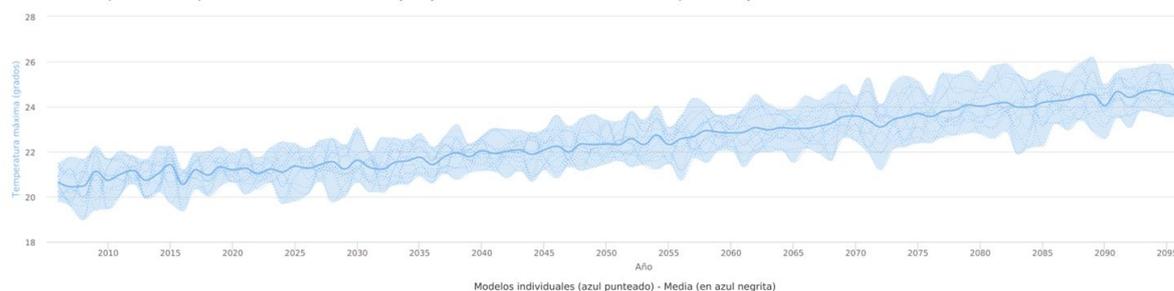
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido



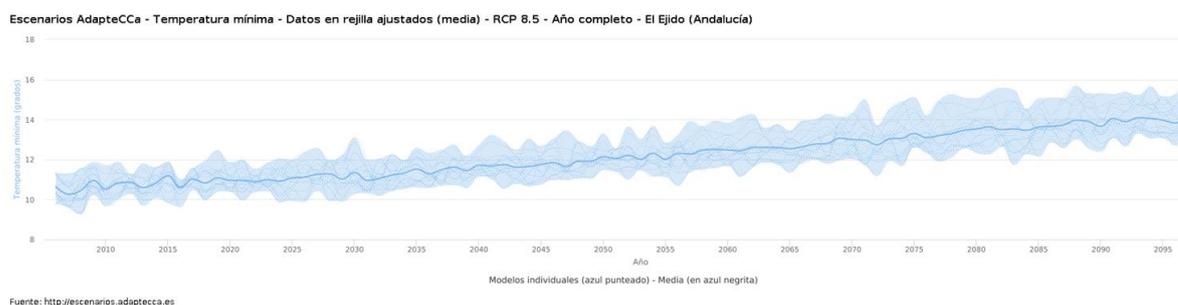
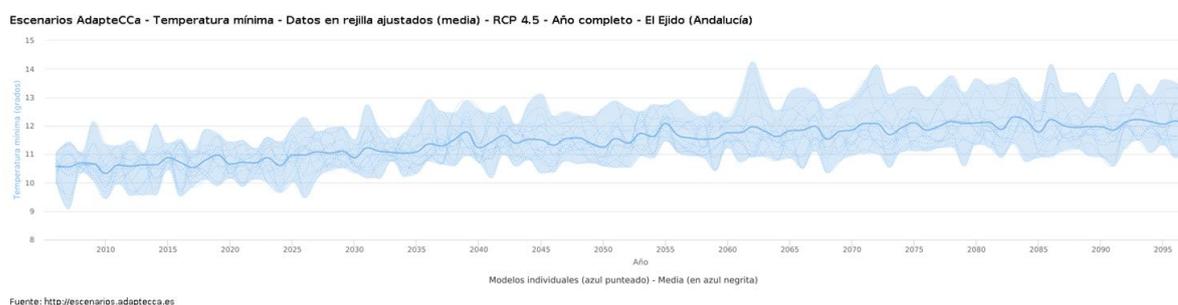
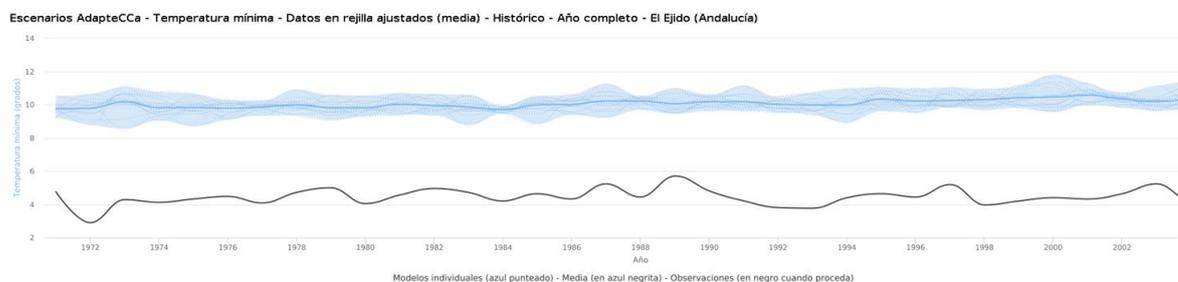
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Serie temporal de temperaturas máximas. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA.

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas máximas correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas máximas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Si consideramos las máximas y analizamos los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 2,69°C, y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 3,53°C. Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo un RCP4,5 y RCP8,5 muy próximos 2,99 y 2,80 °C, y muy próximos para las mínimas de 2,8 y 2,76°C respectivamente.

### Evolución temperatura mínima



Serie temporal de temperaturas mínimas. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

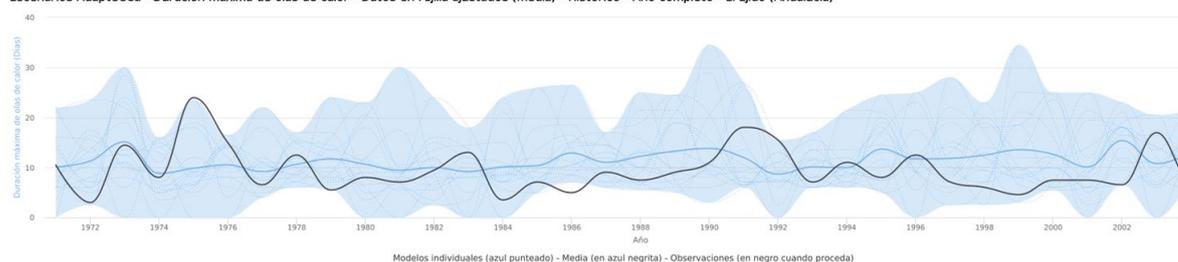
En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los

escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas mínimas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Si consideramos las mínimas y analizamos los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 1,77°C, y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 2,63°C. Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo un RCP4,5 y RCP8,5 muy próximos 2,47 y 1,13 °C, y muy próximos para las mínimas de 1,13 y 1,08 °C respectivamente.

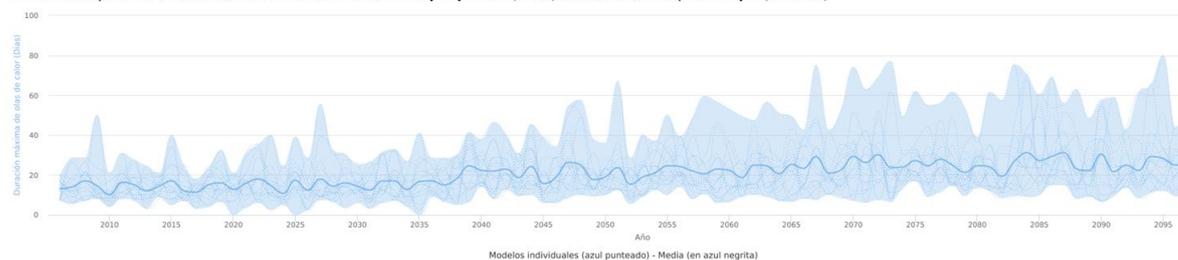
### Duración máxima de las olas de calor

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



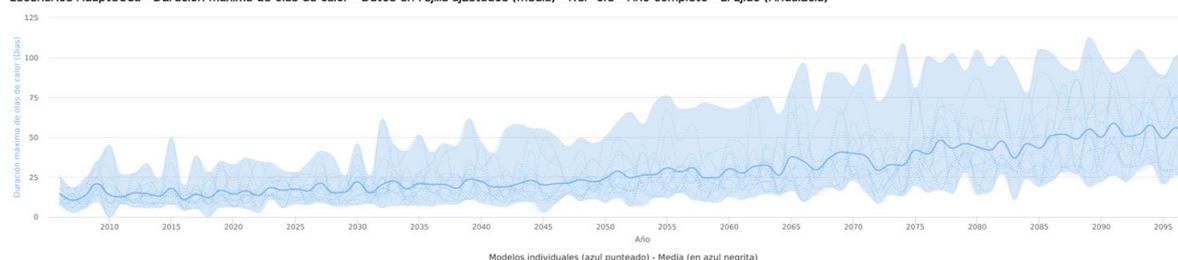
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

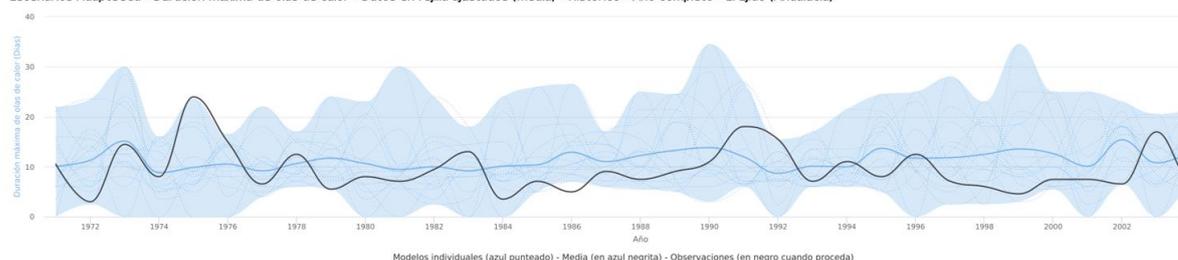
Serie temporal de Duración máxima de las olas de calor. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

En las series temporales anteriores se recogen los datos de duración máxima de las olas de calor correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la duración de estas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 22,15 días, y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 41,33 días. Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo un RCP4,5 de 46,50 días y RCP8,5 de 2,50 días. Siendo las mínimas analizadas de 2,50 días y 3 días respectivamente.

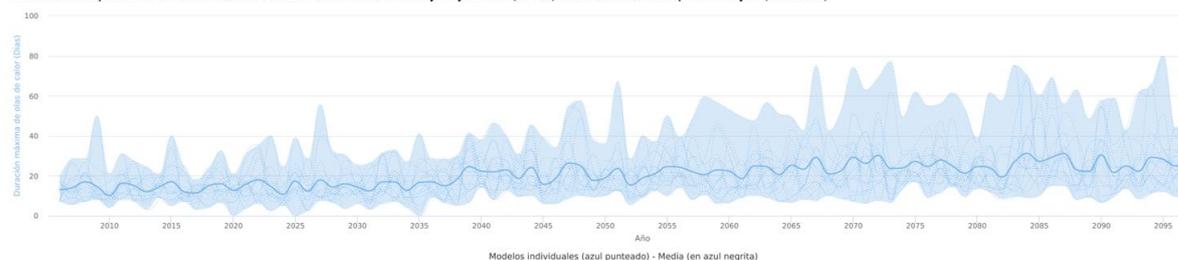
### Temperaturas máximas extremas

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



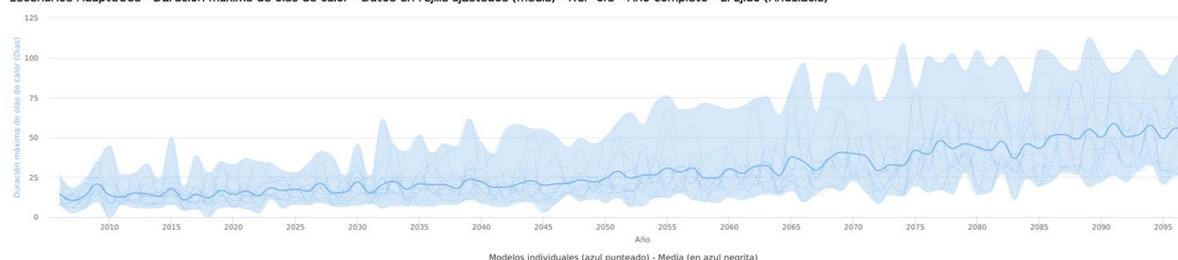
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

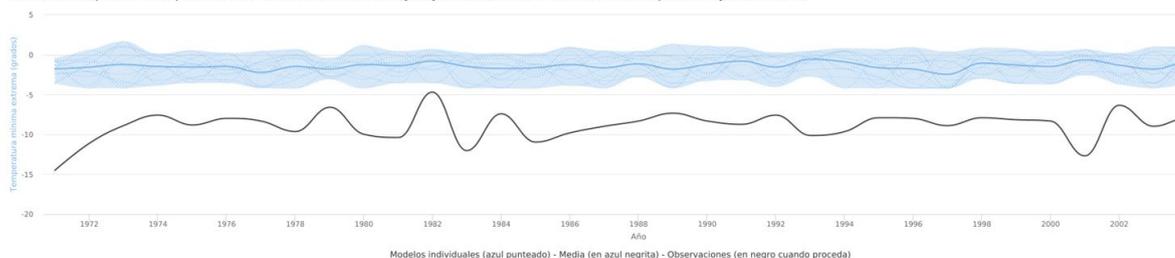
En las series temporales anteriores se recogen los datos de la temperatura máxima extrema correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la Temperatura máxima, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 0,69 °C, y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 0,71 °C. Estos valores no se confirman en

las máximas, teniendo un RCP4,5 y RCP8,5 de 0 y 0,8 °C, y muy próximos para las mínimas de 0,80 y 2,06 °C respectivamente.

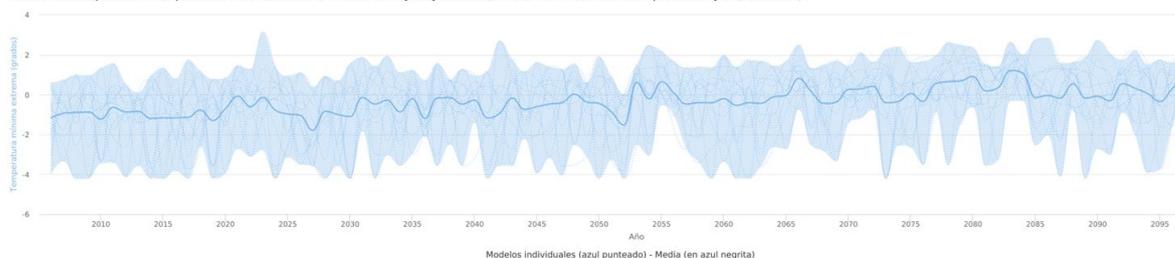
### Temperaturas mínimas extremas

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



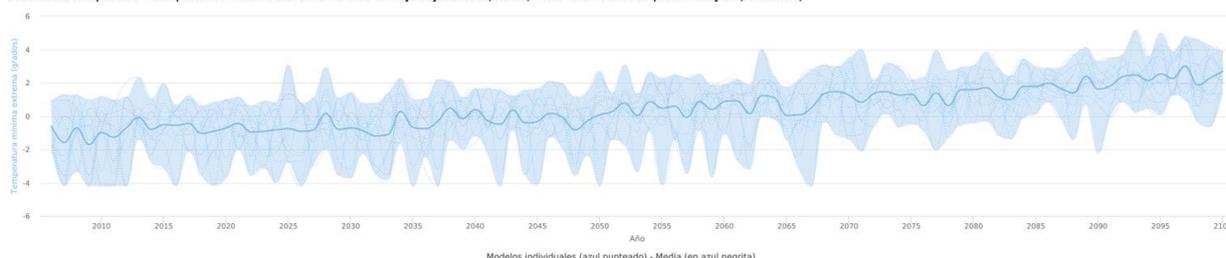
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

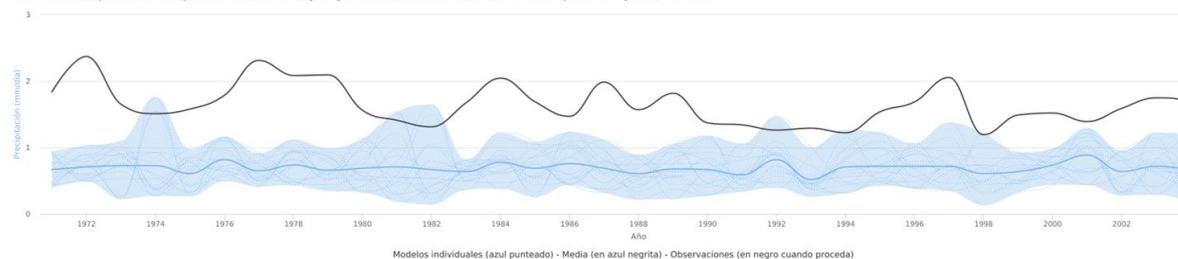
En las series temporales anteriores se recogen los datos de la temperatura mínimas extremas correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la Temperatura mínima, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 0,97 °C, y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 1,69 °C. Estos para las mínimas, máximas, serian de 1,49 °C para RCP4,5 y para RCP8,5 0,47°C, y muy próximos para las mínimas de 0,47 y 1,05 °C respectivamente.

## 7.2.2. Riesgo por precipitaciones extremas

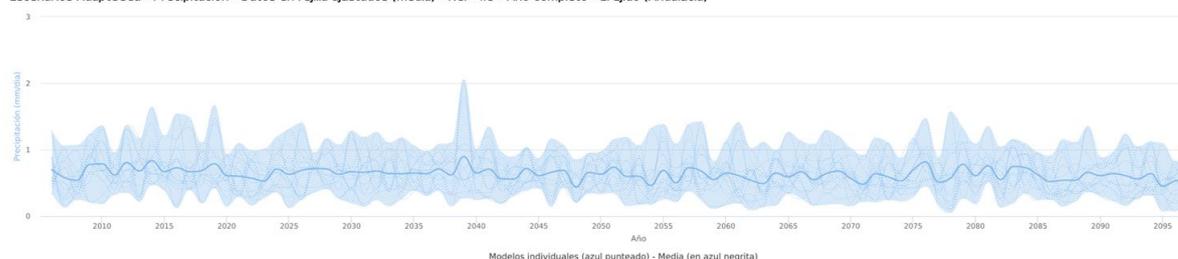
### Precipitación

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



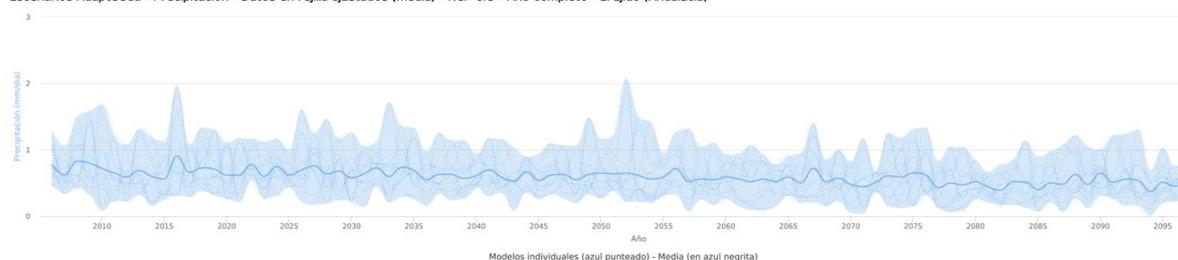
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

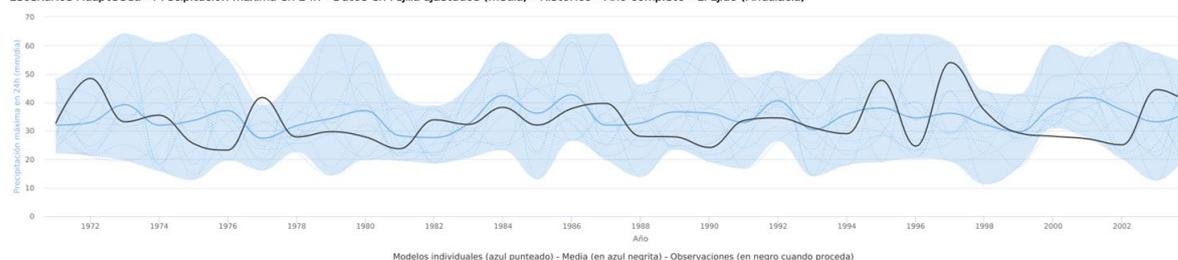
Serie temporal de Precipitaciones. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

En las series temporales anteriores se recogen los datos de la precipitación en mm correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la precipitación, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 0,00 mm y si consideramos el escenario RCP 8,5, la bajada sería de 0,02 mm. Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo un RCP4,5 y RCP8,5 iguales a 0,30 y 0 mm respectivamente, y muy próximos para las mínimas de 0,00 y -0,16 mm respectivamente.

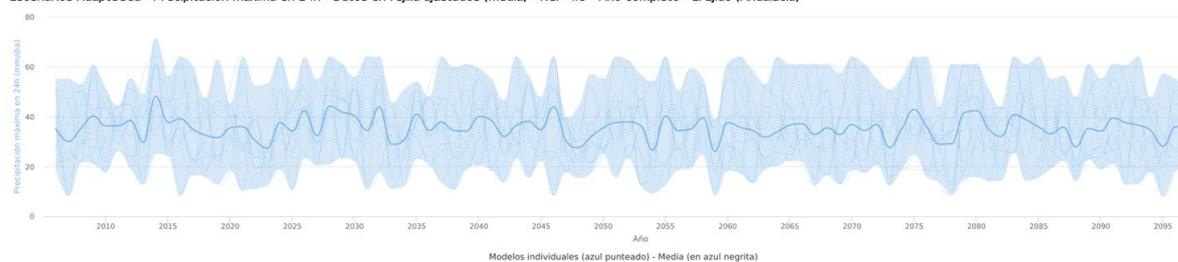
## Precipitación máxima en 24 horas

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



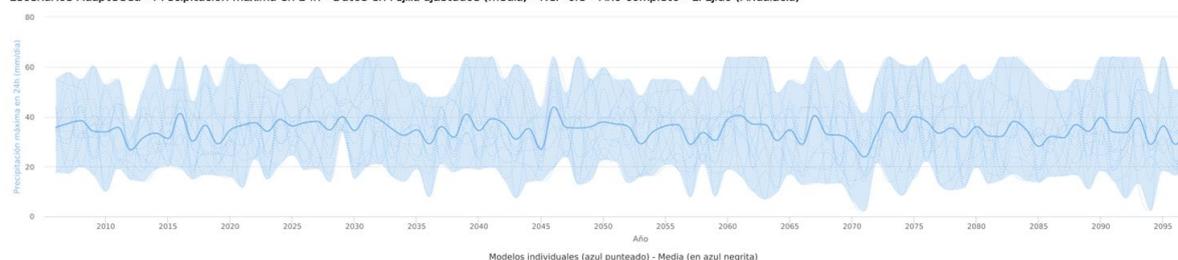
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



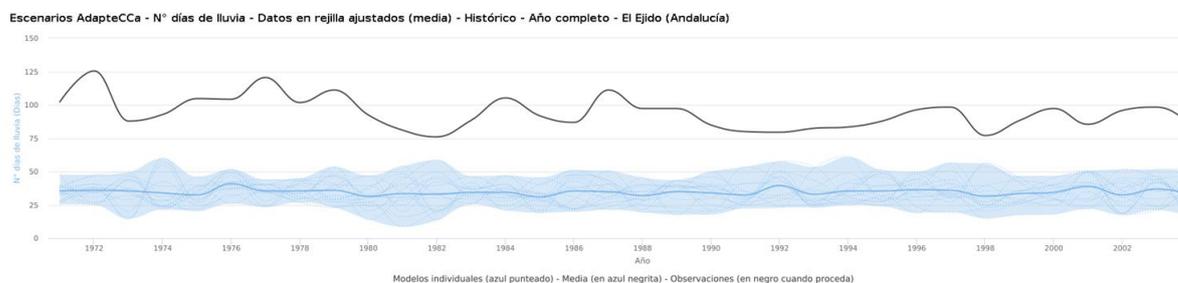
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24 horas. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

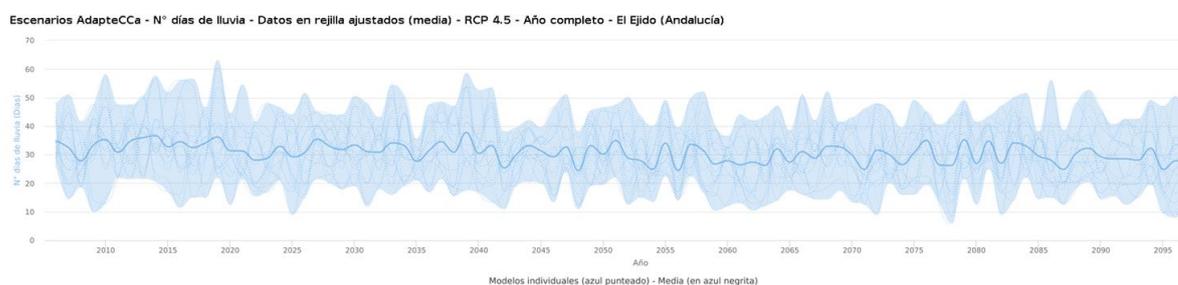
En las series temporales anteriores se recogen los datos de la precipitación máxima en 24 horas en mm correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la precipitación intensa, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 1,80 mm y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 1,68 mm. Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo un RCP4,5 y RCP8,5 iguales a 7,76 y 0,14 mm, y muy próximos para las mínimas de 0,14 y 0,04 mm respectivamente.

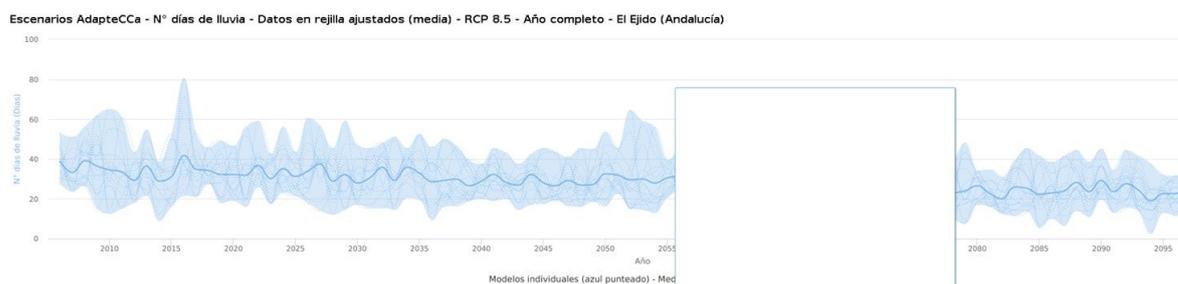
### Precipitación n.º días de lluvia



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

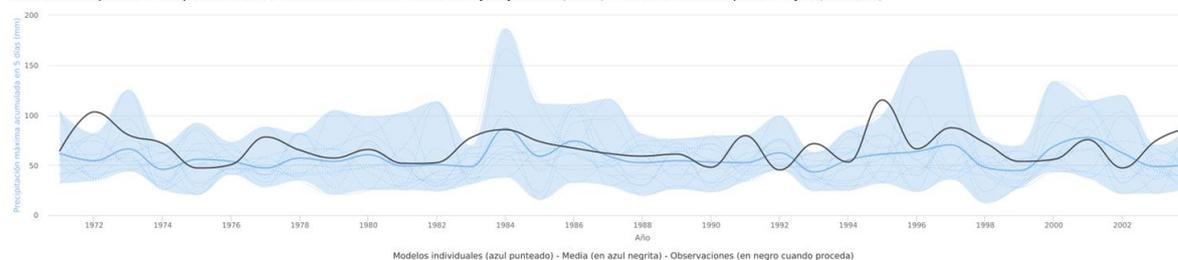
Serie temporal de número de días de lluvia. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

En las series temporales anteriores se recogen los datos de la precipitación considerados los días de sequía correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la precipitación intensa, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de -3,99 días (casi 4 días más de periodo seco) y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 4,69 días más de periodo seco (-4,69 días). Estos valores no se confirman en las máximas, teniendo que para RCP4,5 y RCP8,5 los valores serían de 2 días y de -8 días (8 días más de sequía) respectivamente, y muy próximos para las mínimas de -8 y -12,50 días con precipitación respectivamente.

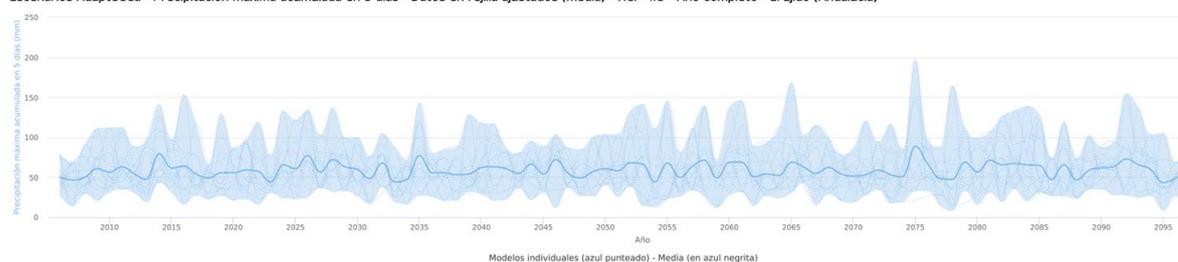
## Precipitación máxima en 5 días

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - El Ejido (Andalucía)



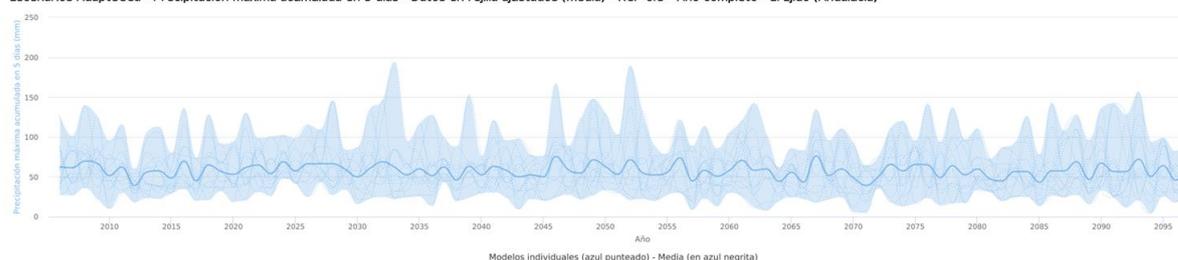
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - El Ejido (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Serie temporal de máxima acumulada en 5 días. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPTECCA

En las series temporales anteriores se recogen los datos de la precipitación máxima en 5 días en mm correspondientes a los datos históricos (1971-2005), y a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5. Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento en la precipitación intensa, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Analizados los datos, tenemos que para el escenario RCP4,5 la subida respecto de la media será de 7,03 mm y si consideramos el escenario RCP 8,5, la subida sería de 7,91 mm. Estos valores para las máximas serían de 10,50 en el escenario RCP4,5 y para el escenario RCP8,5 igual a 3,29 mm, y muy próximos para las mínimas de 3,29 y -3,17 mm respectivamente.

### EVTo

No vamos a incluir la Evapotranspiración, porque, aunque es un parámetro importante en relación con la productividad agronómica, el hecho de que los cultivos estén protegidos, modifica este de forma tan sensible, que no creemos resulte de utilidad en este caso; salvo para el caso de la evaporación en las balsas,

que aumentaría según los datos consultados, lo que hace más importante si cabe la cubrición de las mismas (bien con placas fotovoltaicas, bien con material que impida la evaporación en la lámina de agua).

Es más, seguramente sería oportuno considerar que una forma de mitigar las consecuencias del CC es la protección de los cultivos, de forma que el agua aplicada sea mucho más eficiente para la producción de alimentos.

### 7.2.3. Riesgos por inundación de origen fluvial

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que mayores daños ha provocado históricamente en el ámbito de la DHCMA. Las avenidas naturales se deben a dos tipos de situaciones climatológicas principales. Por una parte, lluvias persistentes en amplias zonas, de larga duración y con intensidades generalmente uniformes, producen crecidas que abarcan un extenso ámbito hidrográfico y dan lugar a caudales elevados que se mantienen durante varios días. El otro tipo de crecidas y más frecuentes en toda la zona mediterránea, se deben a lluvias de tipo convectivo y localizadas, de corta duración y grandes intensidades, que dan lugar a crecidas relámpago delimitadas a un ámbito territorial, pero extremadamente violentas y rápidas.

En la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, la actualización de segundo ciclo de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (documento aprobado por Orden de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de 11 de enero de 2021 (BOJA núm. 9 de 15/01/2021)) ha llevado a la delimitación de un total de 226 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), de las cuales 160 son fluviales y 66 son costeras.

Hay que considerar que las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

A través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone el ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, se coordinan las zonas inundables que se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y de Protección Civil.

Para definir estas zonas de inundación, se puso en marcha mencionado Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) a través del MITECO, estableciéndose como un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial y la prevención de riesgos.

La orden de 21 de abril de 2016, por la que se dispone la publicación del Plan de Gestión del riesgo de Inundación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, aprobado por el real decreto 21/2016, de 15 de enero se establece entre otros, el Plan de Gestión del riesgo de Inundación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, establece en su disposición adicional primera que, dado el carácter público de los planes de gestión, conforme a lo dispuesto en el artículo 16 del real decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, cualquier persona podrá consultar el contenido íntegro del Plan en la dirección General de Planificación y Gestión del dominio Público Hidráulico, así como en las delegaciones Territoriales de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. Igualmente, esta información estará disponible en la página web de dicha Consejería ([www.juntadeandalucia.es/medioambiente](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente)). Desde la Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MITECO y el Sistema de Información Geográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, se da acceso al usuario público a una amplia recopilación de recursos GIS que facilitan la evaluación de las zonas de inundación.

Para evaluar los efectos que tendría una eventual inundación de origen fluvial sobre las infraestructuras del proyecto, a partir de la cartografía disponible, se han consultado las ARPSIs, las zonas inundables, los mapas de Peligrosidad de inundación fluvial y de Riesgo de inundación fluvial para un periodo de retorno de 10 años, escenario de alta probabilidad de ocurrencia, y de 500 años, escenario de probabilidad baja o excepcional pero que representa la peor situación posible en caso de inundación, ya que es la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los tres escenarios de simulación.

Aplicando la ecuación de riesgo  $1-[1-(1/T)]^N$  para ambos escenarios, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en 50 años, por lo que  $T= 10$  y 500 años y  $N=50$  años, se obtiene una probabilidad del 99,5% para el periodo de retorno de 10 años de alta probabilidad, pero menores consecuencias y del 9,5% para el periodo de retorno de 500 años de baja probabilidad, pero peores consecuencias de que la zona evaluada se vea inundada en este periodo de tiempo.

Por tanto, a partir de lo mencionado anteriormente, en primer lugar, se analizan las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)

Las zonas afectadas por inundaciones relativas a esta demarcación son:

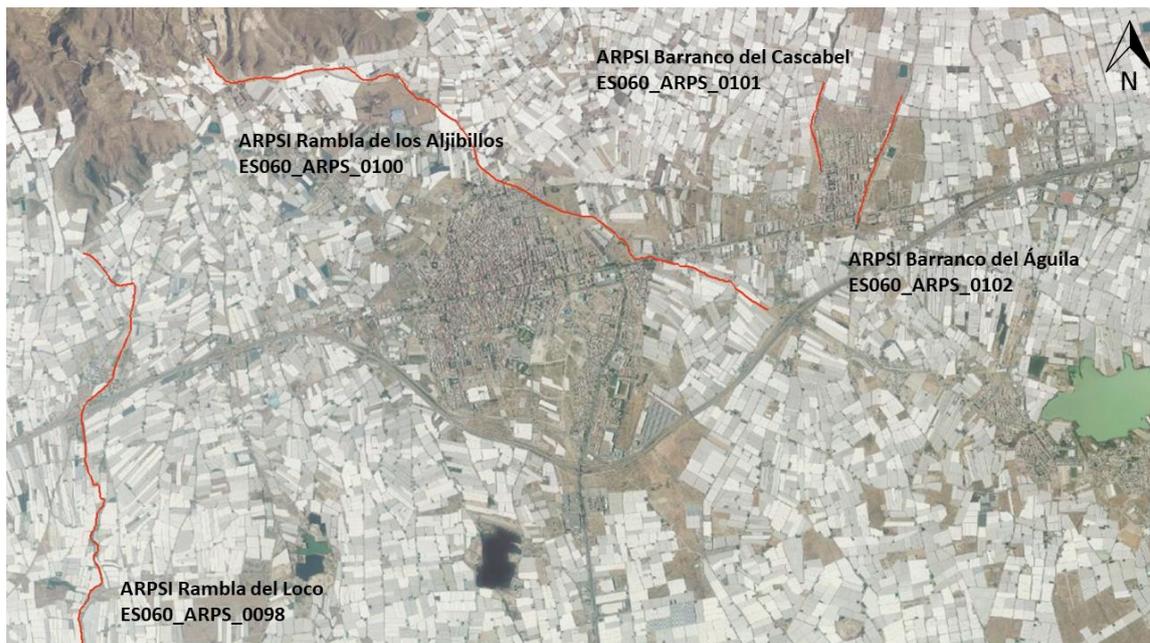
ARPSIs	ZONA	Km
Poniente Almeriense	Rambla del loco	4,7
	Rambla de almocete	2,8
	Rambla de los aljibillos	8
	Rambla del Cascabel	0,8
	Barranco del Aguila	1,1
	Baramcp de Carcaiz	11,9
	Rambla del Cañuelo	3,1
	Rambla de la Culebra	2,4
	Rambla de las hortichuelas	4,5
	Rambla de San Antonio	2,3
	Rambla la Gitana	1,7
	Barranco de la Escucha	1,4
	Barranco Palmar	0,8
	Rambla Puntazo de la Mona	0,8
		46,3

Zonas en el ARPSIs, con indicación de la longitud de las mismas ( BOE 6 junio de 2016)



ARPSIs de origen fluvial identificadas para la zona del Poniente Almeriense. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático. Geoportal. Elaboración propia.

Específicamente, las ARPSIs que interactúan directamente con las obras proyectadas y la zona regable beneficiada por el proyecto son las siguientes:



Áreas de Riesgo Potencial Significativo. 1:31250. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático. Geoportal. Elaboración propia.

La ES060\_ARPS\_0098 Rambla del Loco, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 7,71 Km. El mecanismo de inundación es por superación natural de su capacidad y presenta impactos potenciales sobre la salud humana, el patrimonio cultural, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente.

La ES060\_ARPS\_0100 Rambla de los Aljibillos, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 6,92 Km. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, el patrimonio cultural, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente.

La ES060\_ARPS\_0101 Barranco del Cascabel, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 960 m. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente ni en el patrimonio cultural.

La ES060\_ARPS\_0102 Barranco del Águila, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 1400 m. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente ni en el patrimonio cultural.

Existe para Andalucía un Plan de Emergencia ante el riesgo de Inundaciones (aprobado mediante Acuerdo de 13 de julio de 2004, del Consejo de Gobierno y publicado mediante la Orden de 24 de junio de 2005 (BOJA núm. 146 de 28/07/2005)), el objeto del Plan de Emergencia es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la comunidad autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles.

#### 7.2.4. Riesgo de fenómenos sísmicos

Los terremotos, sismos o seísmos son movimientos del suelo provocados por una liberación súbita de energía que se ha ido acumulando durante un largo proceso de deformación de rocas, provocado por los movimientos de placas de la capa superior de la tierra.

Esta brusca liberación de energía se propaga en forma de ondas sísmicas, provocando una serie de movimientos vibratorios que, al llegar a la superficie, percibimos como una sacudida sísmica.

Las consecuencias de un movimiento sísmico están ligadas tanto a la magnitud e intensidad de los mismos como a la vulnerabilidad de las zonas en las que inciden.

La peligrosidad sísmica en Andalucía, entendida como la probabilidad de que en un lugar determinado y durante un periodo de tiempo de referencia ocurra un terremoto, es la más alta de España, aunque a escala global puede considerarse moderada. La situación de la Península Ibérica, en el borde de placas entre África y Eurasia, es la que determina la existencia en ella de zonas sísmicamente activas.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

En una representación de la peligrosidad sísmica, a partir de la macrozonación efectuada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) sobre la base de la escala de intensidad sísmica EMS98 (valores de

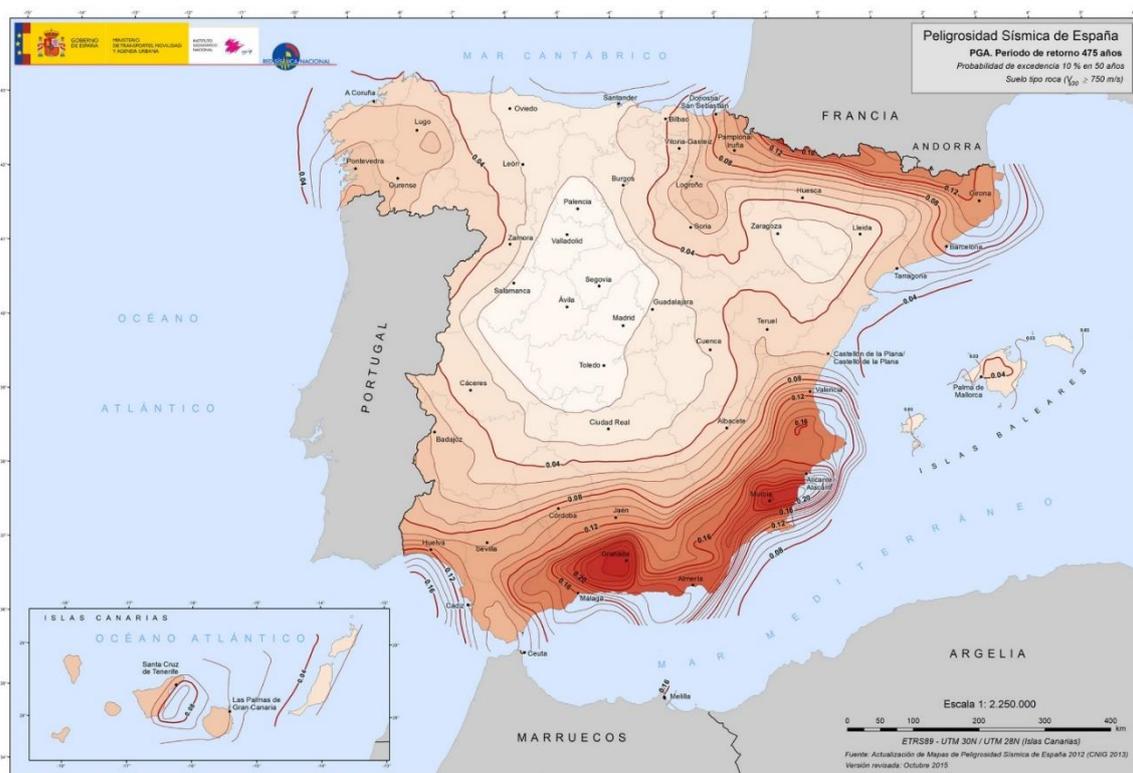
intensidad), se aprecia como el cuadrante suroriental andaluz se encuentra bajo intensidad VII (escala de I a XII).

Además, el IGN dispone de un mapa sísmico en España de la norma sismorresistente (NCSE-02) que indica la aceleración sísmica básica, medida utilizada para definir su intensidad y que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Dicho mapa suministra, para cada punto del territorio español, y expresado en relación con el valor de la gravedad  $g$ , la aceleración sísmica básica  $a_b$ , como un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años; y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Se considera que una zona es de alta peligrosidad cuando los valores de aceleración se sitúan entre 2,4 y 4,0  $m/s^2$ , zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre 0,8 y 2,4  $m/s^2$ , y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que 0,8  $m/s^2$ .



Representación de peligrosidad sísmica. Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa sísmico en valores de aceleración. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Según este mapa, la zona de estudio se enmarca en la franja que corresponde a una aceleración básica ab entre 0,18 y 0,16 g, en concreto, según se indica en el anejo 7. Geología y geotecnia, en los términos municipales representados en el corredor de estudio (El Ejido), presenta valores de  $ab = 0,14$  con un coeficiente de contribución  $K = 1$ .

La vulnerabilidad de las estructuras proyectadas frente al riesgo de sismo se analiza basándose en la Norma NCSE-02 de 11 de octubre de 2002 (BOE núm. 244), la cual proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para considerar la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras.

A efectos de esta Norma, las construcciones proyectadas se clasificarían como obras de normal importancia, o cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

La aceleración sísmica se ha calculado aplicando las directrices de la Norma NCSE-02 para valorar las características geotécnicas del terreno de cimentación para establecer la peligrosidad sísmica, obteniéndose un valor de  $ac = 0,15$  g, lo que representa un riesgo MODERADO frente a las acciones sísmicas para las estructuras proyectadas.

Se considera, por tanto, que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un sismo es moderada en el ámbito del estudio, dado que se enmarca en una zona de moderada peligrosidad sísmica. Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un sismo, sería moderada, puesto que, históricamente, la intensidad de los terremotos en el ámbito de estudio ha dado lugar a daños

insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción y daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas.

El seguimiento de los fenómenos sísmicos en Andalucía se realiza por la Red Sísmica Nacional de IGN y por el Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la Universidad de Granada, que comparten una estación sísmica en una zona cercana al proyecto (código ENIJ). Según datos recogidos por dicha estación no se han detectado movimientos sísmicos de importancia en la zona en los últimos 40 años.

Por todo ello, y de acuerdo con las diferentes fuentes consultadas, el riesgo sísmico en la zona puede ser calificado de BAJO-MODERADO.

En la directriz básica para la Planificación frente al Riesgo sísmico (Resolución 5/1995), se consideran áreas de peligrosidad sísmica todas aquellas que durante el registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica. A los efectos de planificación en el ámbito de Comunidad Autónoma previstos en la presente directriz se incluirán, en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de Peligrosidad Sísmica en España para un período de retorno de 500 años, del Instituto Geográfico Nacional, que se incluye en este mismo documento. En este ámbito geográfico se encuentra la provincia de Almería. Dentro de la provincia de Almería el municipio de El Ejido precisa de una planificación a nivel local (anexo II)

Existe, en Andalucía, un Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico (Acuerdo del Consejo de Gobierno del 13 de enero de 2009) que establece la organización y los procedimientos de actuación para hacer frente a las emergencias por terremotos que afecten Andalucía, atendiendo a adecuar la coordinación de los medios y recursos intervinientes para mitigar los posibles daños a las personas, bienes y medio ambiente.

El municipio de El Ejido no ha desarrollado ningún Plan de Actuación de Ámbito Local (PAL) ante el riesgo sísmico.

### 7.2.5. Riesgo de Incendios Forestales.

Uno de los riesgos asociados a los sistemas mediterráneos son los incendios forestales. Los incendios son característicos de los ecosistemas forestales mediterráneos, pero constituyen un peligro en el ámbito ambiental y en el ámbito social cuando se producen de manera descontrolada y repetidamente.

Los incendios forestales, no solo suponen un desequilibrio medioambiental de la biota por pérdida de masa forestal, sino también esta pérdida de cubierta vegetal acentúa la erosionabilidad del suelo, incrementándose en zonas con fuerte pendiente. Al producirse los incendios forestales en la época estival, las primeras lluvias del otoño actúan sobre suelos desnudos y la erosión es mucho más acentuada

El riesgo de incendios se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado, este riesgo dependerá de aquellos factores que nos determinan el comportamiento del fuego como pueden ser:

- Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de combustibles presentes.
- Las características orográficas.
- El clima y las condiciones meteorológicas.

El Plan INFOCA realiza una zonificación del territorio en función del riesgo y las previsibles consecuencias de los incendios forestales, delimitando áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localizar las infraestructuras físicas a utilizar en operaciones de emergencia. Además, de establecer épocas de peligro relacionadas con el riesgo de incendios forestales, en

función de las previsiones generales y de los diferentes parámetros que definen el riesgo. El Plan INFOCA también regula los mecanismos de actuaciones frente a los incendios forestales y emergencias.

La vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes es la derivada de la ubicación del proyecto en una zona con unos riesgos determinados. Según el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía, el término municipal de El Ejido se encuentra dentro de la denominada Zona de Peligro de Incendio salvo la zona comprendida entre los siguientes límites:

Norte: Ctra. N-340, dirección norte hacia la Cuesta de los Alacianes, Ctra. AL-105, dirección. Ctra. A-358, Por la carretera A-358 dirección venta del Pampanico, hasta cruzar con la rambla de los Aljibillos, cortijo Puesto Daza, Ctra. N-340.

Este: La Mojonera.

Sur: Paraje Natural de Punata Entinas Sabinar: Ctra. AL-701, dirección al cuartel de la Guardia Civil, dirección norte rambla Villalobos, hasta la Ctra. AL-9006, hasta Almerimar.

Oeste: Límite de término con Berja, rambla de Almocete, los Venturas, caserío El Aljibe de la Cruz. - 340

Se puede comprobar que las infraestructuras proyectadas no están en zona de peligro de incendio, aunque si pueda solaparse con una pequeña porción de la zona regable beneficiada.



Zonas de peligro de incendio. Fuente: Plan INFOCA

El conocimiento de las características del medio natural andaluz y el análisis del riesgo estructural de incendios permite la delimitación de Zonas de Peligro que se definen en la Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, en su artículo 5, como aquellas formadas por áreas con predominio de terrenos forestales y delimitadas en función de los índices de riesgo y de los valores a proteger. El decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía - Plan INFOCA (BOJA núm. 192, 30/09/2010) y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (BOJA núm. 144, 15/12/2001). Dicho Plan de Emergencia por Incendios Forestales queda

modificado por el Decreto 160/2016, de 4 de octubre, en el que se procede a la revisión del apéndice sobre los municipios andaluces que, de manera total y/o parcial, quedan incluidos en zonas de peligro (BOJA núm. 195, 10/10/2016).

En las zonas declaradas de peligro de incendio, será necesario el establecimiento de un Plan de Autoprotección según los criterios recogidos en el punto 4.5.2 del Anexo del Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre. El proyecto de la balsa, de la conducción de Los Granainos y de las instalaciones fotovoltaicas en la Venta del Pobre y la estación de impulsión de Níjar se encuentran en zona de peligro.

El establecimiento de las zonas de peligro, a efectos de la defensa contra los incendios forestales, implica una mejora en la previsión y distribución de los medios dispuestos a tal fin, así como la regulación de los usos y actividades susceptibles de provocar incendios en los terrenos forestales, en las zonas de influencia forestal y en el resto de los terrenos agrícolas incluidos en dichas zonas.

La climatología condiciona también la mayor o menor probabilidad del inicio de un incendio forestal, así como sus condiciones de propagación, siendo en general los meses de verano los que representan un mayor peligro de incendio y cuando con más frecuencia se producen estos siniestros.

Estas épocas de peligro están establecidas en el Decreto 470/94, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales, y abarcan los siguientes periodos:

ÉPOCA	PERIODO
De peligro alto	01/07 a 30/09
De peligro medio	01/05 a 30/06 y 01/10 a 31/10
De peligro bajo	01/01 a 30/04 y 01/11 a 31/12

Épocas de Peligro de Incendio.

En la planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural, que puedan producir incendios, se tienen en cuenta las épocas de peligro establecidas.

### 7.3. Riesgo de Accidentes Graves.

En este caso, los riesgos de accidentes graves son aquellos originados por accidentes tecnológicos o fallos en infraestructuras de tipo funcional o de estabilidad estructural que hayan sido ejecutadas en un proyecto.

Debido a la tipología del proyecto de modernización, se van a evaluar en este apartado los efectos de una posible rotura de la balsa de regulación prevista en la fase 1 del proyecto, el riesgo de incendio que existe al utilizarse maquinaria potencialmente causante de deflagraciones tanto en la fase de ejecución como en la de explotación del proyecto y el riesgo por vertidos químicos debido a los posibles residuos a generar, principalmente en la fase de ejecución.

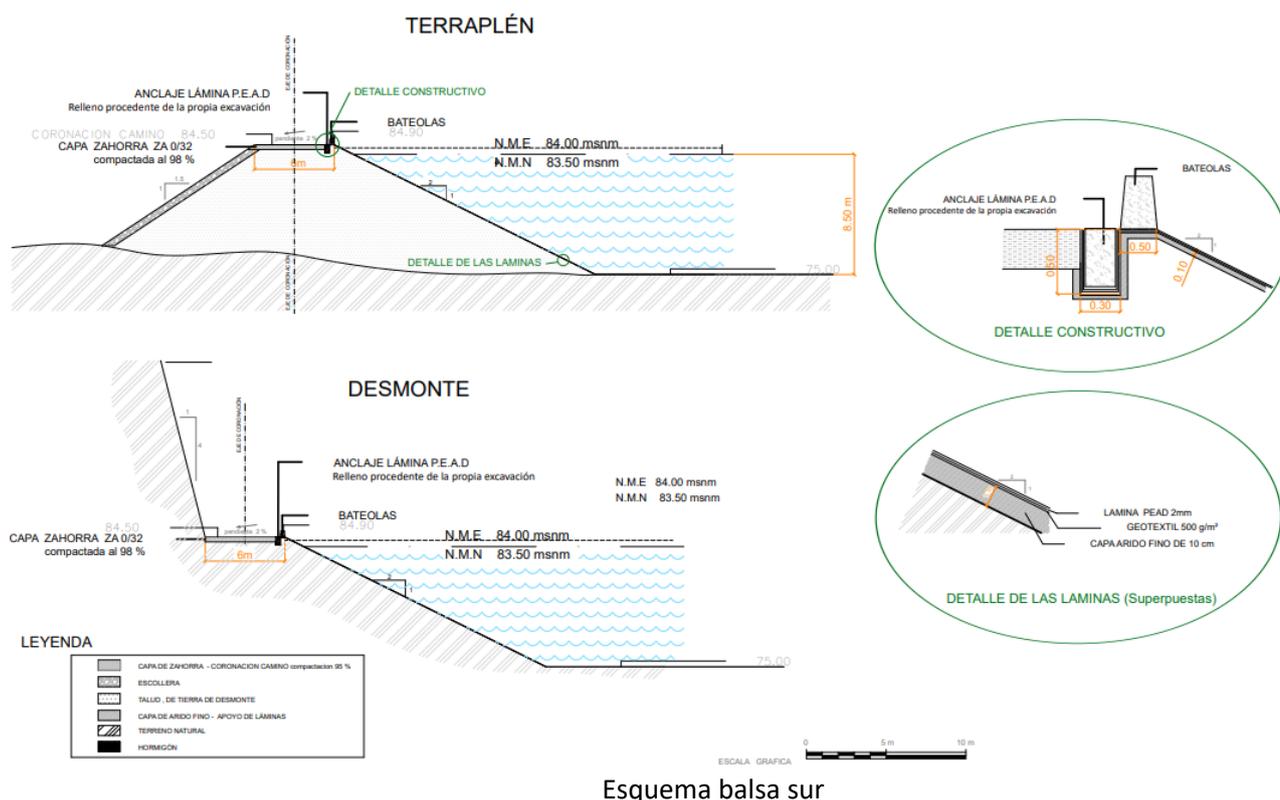
#### 7.3.1. Rotura de la balsa

En este apartado se plantea el estudio de las consecuencias derivadas de una posible rotura del dique de cierre de la balsa norte y sur, que se han diseñado para regular y almacenar el agua de riego en la zona del proyecto en su primera fase.

En el documento del proyecto técnico de ejecución de la obra se incluye la Propuesta de Clasificación de las balsas en la que se ha estudiado en detalle las afecciones de la onda de avenida en caso de rotura. La

clasificación propuesta para la basa es resultado de la valoración de los daños estimados sobre las vidas humanas, las infraestructuras, las propiedades y el medio ambiente de la zona.

A continuación, se expone el contenido de dicha propuesta para la balsa proyectada Norte, en tanto la balsa sur, no precisa de esta caracterización por tener un muro sobre el terreno menor de 5 m.



## Introducción.

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Directriz Básica en adelante), aprobada por acuerdo del Consejo de Ministros el 9 de diciembre de 1994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado con fecha 14 de febrero de 1995, establece en su artículo 3.5.1.3. la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto. Asimismo, se establecen en ella los criterios fundamentales de clasificación, el procedimiento a seguir y determinadas obligaciones que, para los titulares de presas, se derivan de la categoría asignada.

Con la aprobación de la Directriz Básica de Protección Civil se establece la necesidad de clasificar las presas en función del riesgo potencial derivado de su posible rotura. Esta clasificación consiste en evaluar los daños inducidos por una eventual rotura de la presa, según los cuales las presas se pueden clasificar en tres categorías:

**Categoría A:** Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

Categoría B: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.

Categoría C: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A y B.

En la Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el “Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses”, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 30 de marzo de 1996, se establece en su artículo quinto que los titulares o concesionarios de todas las presas en servicio, independientemente de su titularidad dentro del ámbito de competencias del Estado, deben presentar a la Dirección General de Obras Hidráulicas y calidad de Aguas, en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la Orden, la propuesta razonada de clasificación frente al riesgo en los términos previstos por la Directriz Básica y el Reglamento Técnico, debiendo resolver la Dirección General en un plazo máximo de 1 año.

A través del REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, quedan incluidas en el ámbito de aplicación de la seguridad de presas, embalses y balsas, además de todas las consideradas como gran presa, aquellas presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m<sup>3</sup>, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estando obligados a solicitar su clasificación y registro.

Para facilitar los criterios de clasificación, procedimientos y metodologías, el Área de Tecnología y Control de Estructuras de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE redacta la “Guía Técnica para la Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial”. La cual ha servido de guía para la redacción de la presente propuesta.

Más recientemente, en el REAL DECRETO 264/2021, de 13 de abril, se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses.

El objeto de este anejo es estudiar los riesgos, daños y perjuicios derivados de la rotura de la balsa de regulación proyectada, así como realizar una propuesta de clasificación de la balsa de riego para el proyecto de modernización. Esta clasificación se basará en una evolución progresiva de los daños potenciales, desde la categoría C hasta la A.

Los aspectos a analizar son, por tanto:

- Riesgo potencial a vidas humanas. Población en riesgo.
- Afecciones a servicios esenciales.
- Daños materiales.
- Daños medioambientales.

De acuerdo con la Guía Técnica para la clasificación de presas en función de su riesgo potencial, apartado 2 “criterios para la definición de categorías”, el elemento esencial para la clasificación es el relativo a la población y a las vidas humanas con riesgo potencial de afección por la hipotética rotura de la presa. Para ello, la Directriz define esta población con riesgo de una forma cualitativa según la afección potencial sea de tipo grave a núcleos urbanos (categoría A), afecte a un número reducido de viviendas (categoría B) o pudiera afectar solo incidentalmente a vidas humanas (categoría C). Como consecuencia debe partirse de que el elemento primordial en la clasificación es la afección potencial a las vidas humanas, por lo que este es el primer aspecto que debe ser considerado en el proceso.

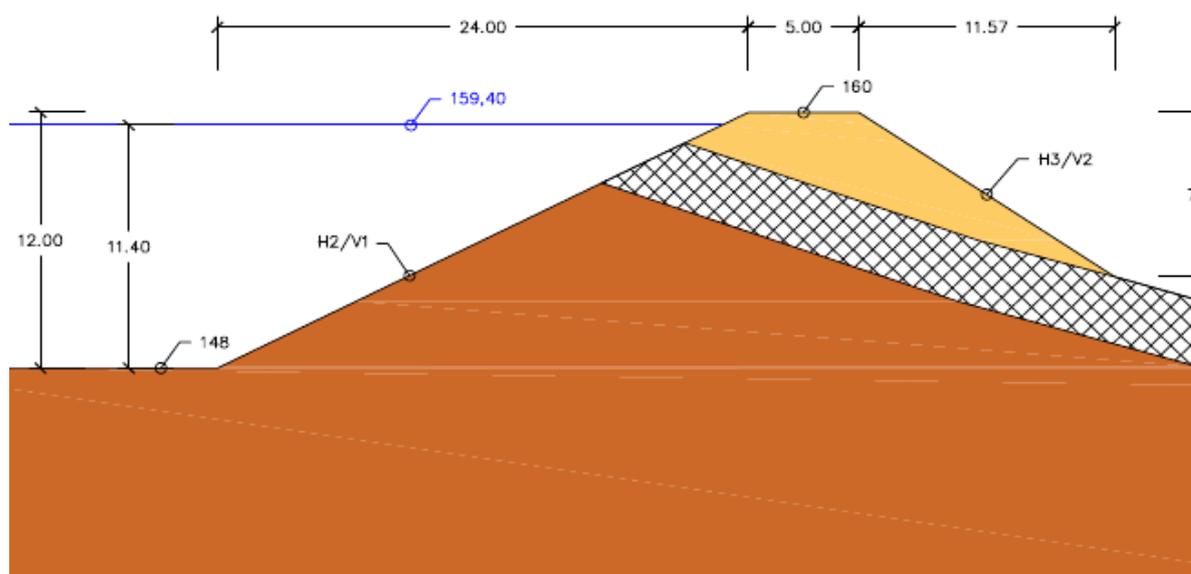
### Características de las Balsas

La balsa norte tiene como características principales las siguientes:

Datos de la Balsa Norte	Superficie de la parcela Pol )	31.196,00 m <sup>2</sup>	
	Distancia a núcleo urbano	Ver plano de situación	
	Sistema Constructivo	semiexcavada	
	Talud paredes exterior	3H/2V	
	Talud paredes interior	1H/4V	
	Cota de corona	160 m	
	Cota base	148 m	
	ancho camino perimetral	5 m	
	Area de la base	1.704,63 m <sup>2</sup>	
	Area cota +12 m	7.758,14 m <sup>2</sup>	
	volumen de la balsa	En coronación	56.777 m <sup>3</sup>
	volumen de la balsa	acumulacion	50.414 m <sup>3</sup>
	Volumen de desmonte		95.205 m <sup>3</sup>
	Volumen utilizado en las paredes de la balsa		19.023 m <sup>3</sup>
	Material de relleno a	Parc. 75 pol 12	76.182 m <sup>3</sup>
	Cosntruccin parcela	130,300 y 147 del pol 7 del ejido	
	Material impermeabilizante	Polietileno alta densidad 2 mm	
	Cantidad de PEAD cubrir balsa		2385 kgr.
	Prevención riesgos	Red de drenaje, tubos pvc 160 mm	
	Drenaje	PVC perforado $\Phi$ 160 mm	
altura cerramiento		2 m	
clasificación de la balsa	propuesta	B	

### Características de la balsa Norte

En el punto más vulnerable, la situación sería la descrita en la figura adjunta.



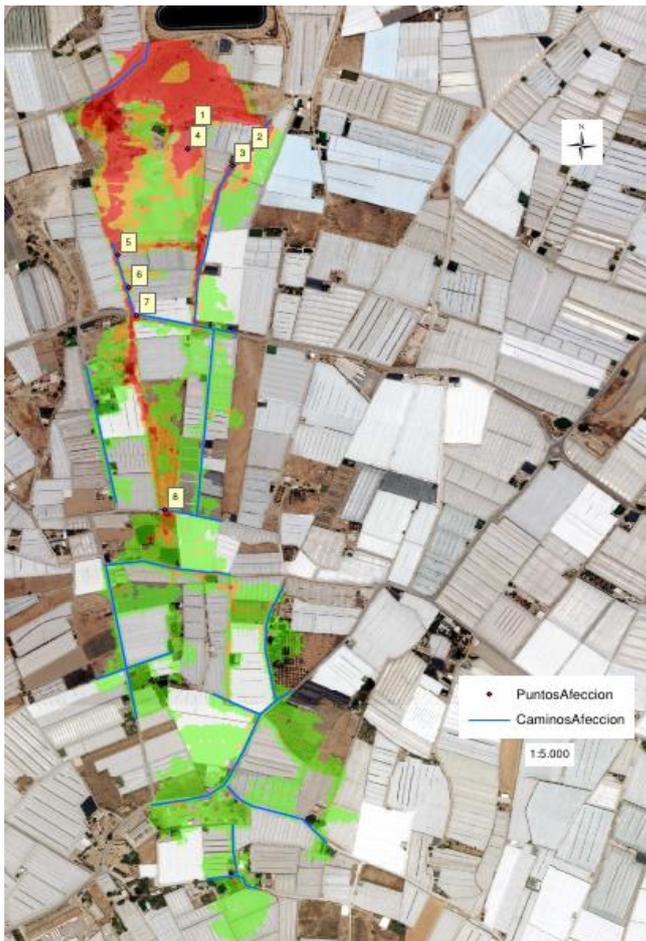
Esquema de la balsa norte en el punto más vulnerable.

Se simula rotura en la brecha sur, por tener la altura de dique mayor (mayor volumen movilizable), por la orografía hacia esa dirección y otros elementos susceptibles importantes en esta dirección: una zona agrícola con Invernaderos, edificios agrícolas, granjas y caminos de servicio agrícola principalmente. También, se incluye en la zona de estudio la localidad de El Ejido, así como la carretera N-340, más al Sur.

Para este análisis de onda de avenida se simula una hipótesis de rotura de presa considerando la balsa llena hasta máximo nivel posible. Se simula una situación de máxima avenida como caudal de entrada en la balsa de 5,81 m<sup>3</sup>/s, resultante del caudal originado por las precipitaciones máximas para un período de retorno de 500 años más el caudal de entrada por el sistema de llenado durante toda la simulación.

#### Relación de Afecciones.

Se obtienen los resultados del avance de la onda de avenida para los valores máximos de calado y de velocidad registrados a lo largo de la simulación. Se considera elementos afectados a los que son alcanzados en mayor o menor medida por la onda de avenida (calado en algún momento es mayor que cero). Los resultados se muestran en la siguiente figura siguiente.



Simulación afecciones, rotura de la balsa Norte.

En el que los puntos establecidos, corresponden con:

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL							RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO						CLASIFICACIÓN DEL DAÑO	
Nº	DENOMINACIÓN	TIPO DE ELEMENTO	DISTANCIA A Balsa (km)	UTM X (m)	UTM Y (m)	COTA (msnm)	CAUDAL MAX. (m³/s)	COTA MAX AGUA (msnm)	TIEMPO LLEGADA ONDA (h.m)	TIEMPO VALORES MAX. (h.m)	CALADO MAX. (m)	VELOC. MAX. (m/s)	GRADO DE AFECCIÓN	Nº VIVIE AFECT. ASIMIL.
1	INCIDENTAL 7/146	INVERNADERO	0,105	517.573,92	4.072.794,51	142,23	1,41	143,07	0:0,5	0:0,5	0,84	3,60	GRAVE	0,3
2	INCIDENTAL 7/144	INVERNADERO	0,190	517.674,49	4.072.753,52	137,05	0,99	137,64	0:1,5	0:2	0,59	3,14	GRAVE	0,3
3	INCIDENTAL 7/236	INVERNADERO	0,197	517.644,15	4.072.723,65	135,43	0,57	135,53	0:2	0:2	0,10	1,50	GRAVE	0,3
4	INCIDENTAL 7/132	INVERNADERO	0,143	517.565,39	4.072.754,75	134,60	0,53	134,75	0:0,5	0:1	0,15	4,57	GRAVE	0,3
5	INCIDENTAL 7/133	INVERNADERO	0,356	517.441,69	4.072.557,70	120,69	0,54	120,89	0:4	0:4,5	0,20	3,04	GRAVE	0,3
6	INCIDENTAL 7/134	INVERNADERO	0,410	517.461,20	4.072.496,70	118,67	0,22	118,74	0:5,5	0:6,5	0,07	1,78	GRAVE	0,3

Rotura de la balsa. Afecciones a invernaderos.

Aplicando el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que define la zona donde se puedan producir graves daños durante una avenida sobre personas y los bienes cuando se cumpla alguna de estas condiciones en la red viaria:

Que el calado sea superior a 1.0 m

Que la velocidad sea superior a 1.0 m/s

Que el producto de ambas variables sea superior a 0.5 m<sup>2</sup>/s

En este sentido, la red viaria afectada es la siguiente, con indicación de la clasificación del daño.

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL							RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO						CLASIFICACIÓN DEL DAÑO		
Nº	DENOMINACIÓN	TIPO DE ELEMENTO	DISTANCIA A Balsa (km)	UTM X (m)	UTM Y (m)	COTA (msnm)	CAUDAL MAX. (m³/s)	COTA MAX AGUA (msnm)	TIEMPO LLEGADA ONDA (h.m)	TIEMPO VALORES MAX. (h.m)	CALADO MAX. (m)	VELOC. MAX. (m/s)	GRADO DE AFECCIÓN	DIMENSIÓN	DAÑO POTENC.
7	CAMINO SECTOR IV	VÍA RURAL	0,458	517.474,63	4.072.444,95	116,49	0,25	116,70	0:6,5	0:9,5	0,21	1,75	GRAVE	180 m	MODER.
8	CAMINO TOMILLAR	VÍA RURAL	0,814	517.524,86	4.072.083,18	98,05	0,11	98,10	0:14,5	0:17	0,05	0,91	NO GRAVE	113 m	MODER.
9	CAMINOS RURALES	VÍA RURAL											NO GRAVE	3.071 m	MODER.
10	INVERNADEROS	REGADÍO											NO GRAVE	43 ha	MODER.

Rotura de la balsa. Afecciones a la red viaria.

### 7.3.2. Incendios

La presencia del personal de obra y de maquinaria en un espacio natural con vegetación conlleva la posibilidad de que se produzcan incendios, sobre todo durante la fase de construcción del proyecto, durante la que se emplea un mayor número de máquinas en ubicaciones dispersas que, en conjunto, abarcan más superficie aumentando el riesgo entendido como una probabilidad.

Aunque podrían producirse conatos de incendio de forma accidental durante la ejecución de las obras o por actuaciones negligentes por parte del personal de la obra, la posibilidad de que esto desemboque en un incendio se valora como baja, dado que en toda obra son de aplicación las correspondientes medidas preventivas que minimizan el riesgo de incendio.

En cualquier caso, según la Orden de 16 de junio de 2023, por la que se establece un Índice de Riesgo de Incendios Forestales oficial para Andalucía; y el Decreto 160/2016, de 4 de octubre, por el que se modifica el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía aprobado por el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre; El municipio de El Ejido se encuentra, según el apéndice incluido como municipio afectado por riesgo de incendios, si se exceptúa la zona delimitada por “los siguientes límites: Norte: Ctra. N-340, dirección Norte hacia la Cuesta de los Alacianes, Ctra. AL-105, dirección. Ctra. A-358 Por la carretera A-358 dirección venta del Pampanico, hasta cruzar con la rambla de los Aljibillos cortijo Puesto Daza, Ctra. N-340. Este: La Mojenera. Sur: Paraje Natural de Punta Entinas Sabinar: Ctra. AL-701, dirección al cuartel de la Guardia Civil, dirección Norte rambla Villalobos, hasta la Ctra. AL-9006, hasta Almerimar. Oeste: Límite de término con Berja, rambla de Almocete, los Venturas, caserío El Aljibe de la Cruz”. Esto establece que parte del proyecto se desarrolla en su fase de construcción sobre zona incluida y zona excluida por peligro para producirse incendios; y en la fase de explotación, la mayoría de los terrenos modernizados se encuentran en zona sin peligro para producirse incendios.

No obstante, de producirse un incendio, como la zona del proyecto se encuentra destinada a cultivos de regadío, con escasa presencia de terreno forestal, arbolado, matorrales y arbustos, las consecuencias no se prevén de gran relevancia. Además, los caminos agrícolas que comunican las parcelas de cultivo se encontrarán libres de vegetación (en su mayoría asfaltadas), pudiendo actuar de cortafuegos limitando la propagación de cualquier conato de incendio.

Por todo lo anterior, no se prevé que la fase de obra ni en la fase de explotación, que este proyecto suponga cambios en los usos del suelo, modificación de los cultivos o prácticas agrícolas que incrementen el riesgo sobre las personas, sus bienes o el medio ambiente como consecuencia de que se produzca un incendio.

Aun así, en caso de conato de incendio, es muy importante la prevención y extinción inmediata de estos, para evitar desastres naturales.

Como medida preventiva y de seguridad se recomienda:

En la fase de construcción, situar en los tajos extintores polivalentes ABC de 6 kg.

En la fase de explotación, la colocación de extintores polivalentes ABC de 6 kg en las estaciones de bombeo, así como en las balsas.

Se dispondrá también extintores de CO<sub>2</sub> de 6 Kg junto a los cuadros generales de mando y protección de las instalaciones eléctrica del parque fotovoltaico.

Finalmente, igualmente, será recomendable contar con un plan de prevención y control en caso de incendio para la correcta actuación y coordinación con los equipos de protección civil del municipio de El Ejido, así como un programa de prevención y actuación ante situaciones de emergencia identificando la repercusión ambiental y medidas de control para prevenir, minimizar o eliminar los riesgos asociados.

### 7.3.3. Riesgo de Vertidos Químicos.

La alteración de la calidad del suelo puede ser ocasionada por una mala gestión de los materiales y productos usados, y de los residuos generados durante las obras, así como por vertidos accidentales sobre el suelo.

Por ello, es recomendable realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía, como también aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.

Asimismo, se garantizará el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites y se evitará la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Es importante la revisión y mantenimiento de los transformadores eléctricos, al objeto de que sus líquidos refrigerantes no causen contaminación difusa puntual, por vertido accidental.

Se puede producir contaminación por vertidos, posibles fugas puntuales de la maquinaria empleada en la construcción del proyecto, así como una incorrecta gestión de los residuos generados en las obras.

Por otro lado, los trabajos de obra civil pueden suponer un riesgo de contaminación de los suelos por vertidos accidentales de hormigón, acontecidos por las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras en zonas no habilitadas para ello, con la consiguiente alteración de las características fisicoquímicas del suelo.

Los materiales empleados y los residuos generados en este tipo de proyectos, que por vertido accidental o incorrecto almacenamiento pueden provocar la contaminación de los suelos, son los típicos de la construcción urbana, esto es, hormigón, áridos, aceites, lubricantes, disolventes, combustibles de la maquinaria, etc.

En cuanto a residuos peligrosos, se generarán en muy pequeñas cantidades. Además, debe considerarse que la mayor parte de los mismos tienen su origen en el uso de maquinaria y que el mantenimiento de la misma no se realizará en el ámbito de las obras, sino que se llevará a cabo en talleres. No obstante, todos los residuos peligrosos que se generen en el ámbito de las obras serán debidamente almacenados y se entregarán a gestor autorizado.

Finalmente, se considera que se tomarán todas las medidas para minimizar el riesgo de vertidos por vertidos químicos, por lo que se considera este riesgo como muy bajo.

#### **7.4. Vulnerabilidad del proyecto.**

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades y la tipología del proyecto (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado.

##### **7.4.1. Vulnerabilidad frente a riesgos de Catástrofes.**

###### **Peligros relacionados con el clima**

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima, se considera que la vulnerabilidad es moderada, puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de la duración de las olas de calor, de las temperaturas máximas y extremas, de la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección entre la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de adaptación frente a los riesgos identificados.

Así mismo, el hecho de que la producción en el proyecto sea protegida, permite controlar y modular los riesgos del clima, minimizando las alteraciones sobre los cultivos.

### **Riesgo de inundación fluvial**

Tal y como se analiza en los apartados anteriores del presente informe, el área afectada por el proyecto no está específicamente afectada por inundación fluvial. La obra pasa puntualmente por dos puntos coincidentes con ramblas; si bien, uno es un paso ortogonal de una rambla que ya no existe, y el otro es una calle urbana, bordeada de invernaderos.

En cualquier caso, existe una zona inundable que es atravesada por el proyecto, por lo que en fase de construcción se tendrá que tener en cuenta este hecho para evitar daños en las obras.

En la fase de explotación, los terrenos mejorados, no se encuentran sujetos a estas incidencias y no es de prever que se produzcan daños en los invernaderos modernizados.

Por tanto, se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a una eventual situación de catástrofe derivada de inundación fluvial es inexistente o muy baja.

### **Riesgos por fenómenos Sísmicos**

Respecto al riesgo de sismicidad, se considera con una vulnerabilidad media, pues se encuentra en una zona de sismicidad alta; habiéndose diseñado y calculado para que la sismicidad no constituya un problema en la ejecución o en la explotación.

### **Riesgo de Incendios**

El riesgo de incendio se considera con una vulnerabilidad muy baja, ya que no existen grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos con pavimento asfalto y/o de tierra que segregan toda la zona de cultivo. Además, tal y como ha establecido en el punto correspondiente, la administración andaluza solo considera con riesgo alto por incendios forestales, la zona norte de la N-340, y la sur del parque de punta entinas, por lo que el grueso de la obra está exento de esta consideración.

## **7.4.2. Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves**

### **Rotura de balsa**

En el caso de rotura de la balsa Norte, prevista en el proyecto se considera que la vulnerabilidad es baja, ya que, según la evaluación de afecciones realizada en el apartado anterior del presente informe, no se esperan efectos graves sobre el entorno, las personas, las infraestructuras o el medio ambiente. Por ello, se propone la clasificación de la Balsa Norte para proyecto modernización integral” como Categoría B.

### **Riesgo de Incendio**

Respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinaria o por negligencia de los operadores o del personal de obra, se valora la vulnerabilidad como muy baja, dado que representa una baja probabilidad de que se produzca al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra a llevar a cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto. También interviene en esta baja vulnerabilidad, el hecho de que, en la fase de obra, las conducciones discurren por caminos asfaltados y de tierra compactada, con poca o nula vegetación. Importante tener muy en cuenta las medidas para reducir esta incidencia, en la zona de “Altos” LIC, al ser esta una de las pocas zonas con vegetación natural, y protegidas que existe en el trazado.

### **Riesgos por Vertido Químico**

Se considera que, al igual que sucede con el riesgo de incendios, se impondrán en la fase de ejecución de las obras buenas prácticas en obra relacionadas con la gestión de materiales y productos usados, así como de los residuos generados, mantenimiento de maquinaria y vehículos, evitando los vertidos accidentales; así

como el mantenimiento de los transformadores eléctricos. Por ello, se considera que la vulnerabilidad es muy baja.

### 7.4.3. Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados

#### Peligros relacionados con el clima

Una vez analizados los siete puntos que se han considerado más relevantes en relación con el clima, tomando como referencia la tabla de Clasificación de los peligros crónicos y agudos relacionados con el clima del Reglamento Delegado Clima 4/6/2021, se deduce de las proyecciones de los escenarios una tendencia en la ubicación del proyecto hacia un alza de las temperaturas extremas y un incremento de las temperaturas máximas que se pueden alcanzar en época estival con subidas de temperatura importantes; todo ello unido a la variación en el régimen de precipitaciones que augura un incremento acusado de las olas de calor, también en los meses estivales, y un aumento importante del número de días con bajas precipitaciones.

En relación con la incidencia que estos cambios puedan tener en los cultivos, ya hemos establecido que el hecho de que sean cultivos protegidos establece una distorsión de los parámetros analizados, por lo que se hace preciso una evaluación más específica en relación con esta condición.

Previsiblemente aumentaría el consumo de agua, pero no es tan directamente proporcional, como para cultivos sin protección. En cualquier caso, también hay que considerar que la producción fotovoltaica se vea desfavorecida por el aumento de temperatura de los paneles fotovoltaicos, si bien, es de suponer que esta tecnología con el paso del tiempo mejore o eluda esta consideración negativa derivada de las actuales células de silicio.

#### Riesgo de Incendios

Algunas de las medidas recogidas en dicho Plan de Seguridad y Salud en materia de prevención de incendios en las obras son:

- Se dispondrá de los correspondientes equipos de extinción (extintores) de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir según la maquinaria o la ubicación de las obras: extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- No se recurrirá al fuego para eliminar maleza.
- Prohibición de realizar hogueras y fogatas, la quema de residuos, madera y cartón.
- No se utilizará gasolina ni otros disolventes inflamables para la limpieza de herramientas.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- Señales identificativas de peligro, fuego o elemento a altas temperaturas.
- Prohibición de fumar o acercar fuego a sustancias inflamables.
- Extremar las precauciones al emplear herramientas que puedan producir deflagraciones o chispazo eléctrico, tales como equipos de soldadura o maquinaria para desbroces.
- Prohibición de que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio.

Bajo estas premisas se consigue reducir en gran medida el riesgo de que se origine un incendio relacionado con las actuaciones del proyecto y sus obras.

## 8.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

### 8.1. Buenas Prácticas en Obra

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de prevenir y limitar posibles afecciones ambientales:

#### Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargos y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.
- 

#### Minimización de la generación de residuos

- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

#### Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir el programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y maquinaria para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

#### Vertidos Accidentales y Seguridad Laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.

- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites.
- Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

### Emisiones y Ruidos

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO2, etc.

### Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.
- Señalizar y balizar los Artos, de forma que no se vean afectados en la ejecución de las obras.
- Revisar la gestión de automatismos de forma que una avería o rotura afecte a la zona LIC.

### Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.
- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

### Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control de acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

## 8.2. Divulgación y Formación En Buenas Prácticas Agrícolas

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye:

### **CURSO GENERAL: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA**

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- Balance de agua en los suelos.
- Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

Según las características de los proyectos y las directrices implementadas, se integrarán los cursos formativos específicos que complementen y amplíen la formación general recibida. Para el proyecto objeto de análisis se pretende impartir la formación específica siguiente:

### **CURSO ESPECÍFICO 1: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo**

Se impartirá un curso denominado “Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas” que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización del contenido de humedad del suelo mediante sensores.

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. Conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.

2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

### **CURSO ESPECÍFICO 2: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego**

Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.

2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.

3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.

4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).

5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos. El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente. Son los siguientes:

**Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla.**

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo general es ofrecer un conocimiento general sobre la normativa vigente sobre calidad del agua para riego, de los elementos que debe incorporar una estación de control de la calidad del agua de origen no convencional, haciendo especial énfasis en los requerimientos para que pueda utilizarse como agua de riego, en la infraestructura y sensores necesarios, así como en su mantenimiento.

**Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.**

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC. Curso que ofrece un conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

**Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.**

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo del curso es aportar un conocimiento general sobre los elementos que debe tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

**CURSO ESPECÍFICO 5: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.**

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario con los siguientes contenidos:

- i) Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii) Normativa vigente.

- iii) Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv) Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v) Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- vi) Casos prácticos a realizar.

Así mismo, la Junta Central de Usuarios tiene establecido con la Universidad de Almería, un convenio “Catedra del Agua” para fomentar la investigación y la innovación en materia de regadíos. También la CCRR Tierras de Almería, tiene firmados varios convenios para desarrollar labores de investigación y mejora de los regadíos con el IFAPA.

### **8.3. Medidas para el control sobre la calidad atmosférica**

#### **8.3.1. En la fase de Ejecución**

Los trabajos asociados a la construcción e instalación de la infraestructura necesaria para la modernización de los regadíos, incluye la construcción de la balsa de regulación, instalación de tuberías, etc. que llevan asociados la generación de emisiones atmosféricas con el consecuente deterioro de la calidad del aire.

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la fase de ejecución pudieran ejercer sobre el entorno.

#### **Prevención de emisión de partículas en suspensión**

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos por la legislación vigente.

Estas medidas preventivas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo y partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de maquinaria.

#### **Riego de superficies pulverulentas:**

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones o con vientos fuertes como el cierzo (primavera y otoño), de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

### Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos:

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y cerca de zonas habitadas. En todo caso, es obligatorio que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante las fuertes rachas de viento que caracterizan la zona.

### Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras:

Para reducir la emisión de partículas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

### Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra deberá cumplir con las siguientes medidas preventivas:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.
- Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra, se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.

### Prevención de ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberán acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Las medidas preventivas consideradas para la minimización de ruido durante la ejecución de las obras, son las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según la normativa específica. No se podrá emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medio a 5 metros sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.
- Se asegurará el correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se contralará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de los motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Se emplearán medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

#### Limitaciones en el horario de trabajo:

Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos. Los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos, no podrán atravesar núcleos urbanos, de manera que los materiales se deberán acopiar en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

#### Control de los niveles acústicos:

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

### **8.3.2. En la fase de explotación**

Como ya hemos indicado, el proyecto, no supone un cambio de la superficie productiva, ni de los métodos de producción, tampoco de cultivos, por lo que no es de prever un aumento de las afecciones a la atmosfera en esta fase.

## 8.4. Medidas para el control de los efectos sobre la masa de aguas

### 8.4.1. En la fase de construcción

#### Medidas preventivas frente a la contaminación por vertidos accidentales

Todas las instalaciones auxiliares, tales como casetas de personal de obra (oficinas, aseos, comedores), parques de maquinaria, zonas de almacenamiento de RCDs o las zonas de acopio de materiales, se ubicarán alejadas de masas de agua superficiales de manera que se impida cualquier riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto, por escorrentía, erosión o infiltración. No ocuparán espacios pertenecientes al Dominio Público Hidráulico y a zonas de servidumbre de cauces evitándose, además, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad, para lo cual se dispondrán los elementos que eviten cualquier tipo de infiltración en el terreno que pueda alcanzar una masa de agua.

La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambios de aceites, se llevarán a cabo, únicamente, en talleres especializados. En caso de realizarse vertidos accidentales de aceites, hormigón u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la capa de suelo afectada y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse, alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental. Esto debe tenerse especialmente en cuenta en el caso de un posible derrame de gasoil por accidente de algún vehículo o maquinaria de obra.

En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra con aseos, duchas y servicios, estas deberán de contar con depósitos estancos para almacenar las aguas residuales que, posteriormente, serán retiradas de forma periódica para su tratamiento por gestor autorizado.

Para el establecimiento de medidas preventivas sobre el control de residuos que pudiera afectar a las masas de agua, se seguirá todo lo establecido en el correspondiente anejo de gestión de residuos del proyecto. Estas medidas se recogen además en el apartado 8.13 del presente documento.

Queda prohibido el vertido de cualquier tipo de sustancia al suelo, en aguas superficiales y en aguas subterráneas.

Se prestará especial atención a todos aquellos productos que contengan los elementos recogidos en el anexo IV. Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes del RD 817/2015, de 11 de septiembre, y en el desarrollo de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para evitar el vertido accidental de estos tanto en el suelo, como en las proximidades de cauces y masas de agua.

#### Medidas preventivas frente al arrastre de materiales por acción del agua de lluvia

Se evitará, en la medida de lo posible, realizar movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.

Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan suponer un obstáculo al flujo natural de las aguas superficiales.

Los cordones de material extraído en las excavaciones se situarán alejados fuera de la zona de policía de cursos de agua o de la red de desagüe superficial que desemboca en ramblas del DPH, con el fin de que,

ante situaciones de fuertes precipitaciones, los materiales excavados no sean arrastrados hacia los cauces enturbiando las aguas superficiales.

En aquellos casos en los que se actúe directamente sobre los cauces de las ramblas o en sus márgenes, como es el caso de cruce de la tubería con la rambla del tuerto, se priorizará ejecutar las obras en los momentos en que el flujo de agua sea menor, siendo de obligado cumplimiento aquellas directrices que el organismo de cuenca haya tenido a bien definir para la protección del DHP y de la biota ligada a las masas de agua.

#### 8.4.2. En la fase de explotación

##### Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo

El riego es el factor principal en la producción y calidad de cultivos en áreas de clima árido y semiárido. Su manejo adecuado es clave para reducir los costes de producción y los riesgos de contaminación, dado que riegos excedentarios suponen un incremento en el coste del agua y lavados de fertilizantes que contaminan los acuíferos por lixiviación. Para una gestión eficiente del agua en todo el perfil de suelo afectado por el riego (goteo/aspersión) es necesario, por tanto, el control del contenido de humedad en el suelo.

Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS- CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En concreto, se ha desarrollado según la Directriz Nº 1. La finalidad de esta primera directriz es recoger las instrucciones científico-técnicas para la implantación de medidas relacionadas con los sistemas de monitorización por sensores de medida del contenido volumétrico y/o potencial matricial de agua en el suelo (sensores y unidad de telecontrol). Para su consecución se han definido los siguientes objetivos:

- i) Definir los requisitos de viabilidad en función del suelo y cultivos.
- ii) Diseñar el sistema a nivel de CCRR: distribución, número mínimo de sensores, etc.
- iii) Establecer las especificaciones técnicas de los equipos a instalar.
- iv) Explicar la metodología de lectura e interpretación de los datos y su aplicación.
- v) Determinar los contenidos para la formación en Buenas Prácticas Agrarias (BPA).

Las medidas recogidas en esta directriz contemplan el principio de “no causar perjuicio significativo al medio ambiente” (DNSH; de las siglas en inglés) dado que se enmarcan en los conceptos de “utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos” y “prevención y control de la contaminación”, recogidos en el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo ("Reglamento sobre taxonomía") del que se deriva la necesidad de invertir en sistemas de riego más sostenibles y eficientes que requieran menos agua (dando lugar a una reducción de la escorrentía de nutrientes a las aguas subterráneas) y en la necesidad de apoyar a los agricultores para que cambien a prácticas de gestión del fertirriego con menores necesidades de agua.

Se realiza una descripción detallada de la implementación de esta medida en el anejo de telecontrol de la memoria del proyecto. A continuación, se extrae la información relativa a la implementación de la directriz:

- Instalación en sistemas de riego por goteo:

A efectos prácticos, como norma general, la primera premisa a tener en cuenta es controlar la humedad de manera obligatoria a 2 profundidades de suelo en todos los cultivos (hortícolas o leñosos) de

forma que se garantice un adecuado manejo del riego mediante el control del contenido de agua en la zona de máxima actividad radicular y a una profundidad de suelo que sobrepase la capacidad de extracción radicular, de modo que pueda servir de referencia para conocer si se está realizando una adecuada gestión del riego en su cultivo o, por el contrario, se produce una percolación de agua a horizontes más profundos del suelo. Por tanto, como regla general en todos los cultivos regados por goteo superficial, se establecerán 2 profundidades estándar de control de la humedad del suelo, que se situarían en unos 25 (rango de 20-30 cm) y 50 (rango de 45-60 cm) cm de profundidad. En cultivos leñosos, debido a que éstos tienen capacidad de extraer agua a las 2 profundidades anteriormente señaladas, se obligaría a realizar una medida adicional de la humedad del suelo a una profundidad que puede oscilar entre 70 y 90 cm, según el tipo de textura del suelo y su profundidad máxima, para seguimiento y control óptimo del drenaje, lavado de sales y lixiviación de fertilizantes.

Superficie regable total: 2.380 ha.

Se plantea una alternativa de cultivos para conocer las necesidades de riego con las cuales se dimensiona la red de riego. Actualmente, toda la superficie de riego se encuentra cultivada en invernaderos siendo los cultivos los mostrados en la tabla anterior, y, por lo tanto, a efectos de cálculo del número de equipos a instalar para el control de la humedad en suelo, se considera un 100% de cultivo hortícola.

Aplicando la Directriz Nº 1, se estima el número mínimo de equipos necesarios para cada zona de cultivo:

Teniendo en cuenta que la zona del proyecto SI es vulnerable a nitratos:

$$N^{\circ} \text{equipos riego goteo} = \text{asp. hortícola (ha)} \times \left( \frac{4 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} \right) = 2.380 \text{ ha} \times \frac{4 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 190 \text{ equipos} \quad ?$$

Aplicando la Directriz 1 en su totalidad, se requiere un mínimo de 190 equipos de control de humedad en el suelo (con sondas a dos profundidades).

Se han solicitado presupuestos a distintas casas comerciales para el suministro de los equipos de monitorización. Hay varias posibilidades en cuanto a las prestaciones de registro y envío de datos. El precio obtenido para cada punto de control en función del número de profundidades de medición, incluyendo accesorios necesarios para su correcto funcionamiento como la unidad datalogger, suministro, instalación y alquiler de software es de 1.846,64 €.

SUPERFICIE TOTAL					
Tipo riego	Tipo cultivo	Superficie (ha)	Nº equipos	Precio medio(€/ud)	Coste medio (€)
Goteo	hortícola	2.380	190	1.846,64	350.861,6
<b>Total</b>					<b>350.861,6</b>

Por presupuesto insuficiente, se toma el criterio de reducir la superficie al 25% del total, tal y como contempla la directriz 1.

Se aplicará la recomendación de la propia directriz, para estos casos:

“Localizar una zona concreta en la que se pueda realizar una monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes, con una superficie de al menos el 25% del total de la comunidad. La zona

elegida debe ser lo más representativa posible, englobando la máxima variabilidad de características físico-químicas del suelo y, también, de cultivos representativos de esa comunidad de regantes”.

Se aplica a una zona concreta la monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes en una superficie del 25%.

Según el servicio de infraestructura de datos espaciales ((IDE) la zona del proyecto, es zona vulnerable a contaminación por nitratos.

Tomando un 25% de las hectáreas totales dependiendo del tipo de cultivo:

Se dividen en agrupación de parcelas de 50 ha, instalando 4 unidades de equipo, a 2 profundidades en cultivos hortícolas.

$$N^{\circ} \text{equipos riego goteo} = 25\% \times \text{asp. hortícolas}(\text{ha}) \times \left(\frac{4 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}}\right) = 0,25 \times 2.380 \text{ ha} \times \frac{4 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 48 \text{ equipos}$$

Por lo tanto, el número de equipos a instalar serán 48 equipos con sondas a 2 profundidades en la zona de riego por goteo.

SUPERFICIE TOTAL					
Tipo zona	Tipo riego/cultivo	Superficie x 25%(ha)	Nº equipos	Precio(€/ud)	Coste medio (€)
Vulnerable a nitratos	Goteo	595	48	1.846,64	88.638,72
<b>Total</b>					<b>88.638,72</b>

- Instalación en sistemas de riego

Riego por goteo cultivo herbáceo:

Se controlará la humedad en 2 profundidades.

- 1 profundidades: (rango 20-30cm)
- 2 profundidad: (rango 50-60 cm)

- Especificaciones técnicas de las sondas de humedad a instalar

Características:

- Calibración estable comprobada
- Rango de medición de 0 a 239 cb (kPa)
- Totalmente estado sólido
- No se disuelve en el suelo
- No es afectado por bajas temperaturas
- Compensado internamente para los niveles de salinidad encontrados comúnmente

- Económico, fácil de instalar y usar
- Compatible con dispositivos de lectura de AC o DC (requiere circuito especializado)

Especificaciones –

MATERIALES: Tapas de plástico ABS con cuerpo de acero inoxidable sobre una matriz granular cubierta con tela hidrófila.

CABLES CONDUCTORES: AWG 20, 2 terminales

- Metodología de lectura e interpretación de los datos y su aplicación, software de gestión

Para la interpretación de datos lo que debe primar es la evaluación técnica y homologación de los equipos utilizados en cada caso en cuestión, creando un modelo de certificación de los datos obtenidos extrapolables a cualquier zona.

Es importante señalar que, en el caso de no disponer de una calibración de los sensores en el terreno en el que se instalen, se recomienda emplear valores relativos frente al máximo registrado (dividiendo las lecturas del sensor entre el valor máximo registrado por el propio sensor durante la época de lluvias). Además, podemos indicar que la evolución en el tiempo de los registros que ofrecen estos sensores supone una valiosa información para determinar si el riego durante la campaña fue adecuado o no.

Se recomienda, para analizar los datos de contenido volumétrico de agua en el suelo, seguir los siguientes pasos:

Un personal responsable de cada Comunidad de Regantes debe supervisar la recogida de datos de las medidas de los equipos instalados y también de las aplicaciones de riego diarias/semanales realizadas en la parcela durante un período de tiempo suficientemente representativo (por ejemplo, periodicidad bimensual) para su posterior análisis.

Tras el análisis de esta información, se podría conocer si se está llevando a cabo un uso óptimo de la información generada en la gestión del riego de la parcela del comunero de cada CR.

En este sentido, se debe presuponer que el personal técnico adaptará la toma de decisiones en la programación del riego a partir de las medidas que obtenga de los equipos, desechando o dando mayor valor a los sensores que él crea que peor o mejor están relacionándose con el estado hídrico y desarrollo del cultivo (se parte de la premisa de que el personal técnico siempre tiene en consideración las medidas de los sensores para la programación del riego).

A partir de dicha información, informen de las recomendaciones de riego al agricultor para que éste decida finalmente la dosis de riego a aplicar.

Para corroborar y/o poder adoptar una decisión apropiada, la recomendación sería realizar una lectura rápida de las medidas de contenido volumétrico de agua en el suelo, y si estos valores superaran el 40% de humedad, al ser muy elevados (bajo la premisa de un suelo de textura franco-arcillosa y adecuada calibración a la solución del suelo) podría tener indicios de posible sobre-riego del cultivo. En el caso de cultivos leñosos, la medida del sensor a la máxima profundidad (70-90 cm) sería de gran utilidad para poder tomar una decisión al respecto. En el caso de que no se disponga de una calibración de las sondas, se debe relativizar el valor frente al máximo registrado. Por ejemplo, si a 25 cm el valor máximo es 50%, una lectura de 40% supondría un 0.8. Cuando el valor de esta sonda baje de 0.7 se debería regar (no obstante, los umbrales deben fijarse dependiendo del cultivo y el tipo de suelo).

Hay que tener en cuenta que la saturación máxima es del 50-52% en suelos de textura franco-arcillosa, y que estos valores únicamente se podrían alcanzar en niveles muy superficiales del perfil de suelo y justo después de regar o tras una lluvia copiosa.

La arquitectura de las plataformas tecnológicas se define bajo las siguientes premisas:

**Agnóstica:** es capaz de procesar distintas fuentes de datos generados en cualquier fuente de origen, con independencia de suministradores o tecnologías.

**Interconectividad:** se debe poder comunicar con otras plataformas o soluciones.

**Escalable:** fácil integración de nuevos elementos o módulos sin alterar el funcionamiento crítico y continuo del servicio. Rendimiento estable ante crecimiento de los datos procesados y archivados (históricos).

Establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad de agua y los retornos de riego

Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS- CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En concreto, se ha desarrollado según la Directriz Nº 2, describe los procedimientos para establecer una red de control de calidad de las aguas de riego y sus retornos. Estas redes contribuyen al cumplimiento de las Directivas vigentes, Comunitarias y Nacionales, sobre protección de aguas, y, específicamente, a dos de los objetivos del principio de no hacer demasiado daño al medio ambiente (DNSH, “Do Not Significant Harm”): 1) el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos (continentales y marinos) y 2) el de la prevención y control de la contaminación, reduciendo la emisión de contaminantes a las aguas y los suelos.

La comunidad de regantes Tierras de Almería cuenta con un sistema de sondeos distribuidos en su superficie regable gracias a los cuales es posible conocer el estado de las aguas naturales contenidas en el acuífero de forma actualizada.

POZOS TIERRAS DE ALMERÍA				
LISTADO	MINAS	PROF	ED50 X	ED50 Y
1	418	300	518607	4073607
2	406	300	517554	4073262
3	426	300	517872	4073289
4	428	300	517105	4073070
5	427	300	516928	4073175
6	434	300	518101	4073419
7	386	110	518991	4065435
8	392	110	520573	4066342
9	376	88	520414	4066878
10	408	110	520318	4066708
11	404	110	518160	4066140
12	86	16	518110	4069490
14	96	57	519900	4066970
16	372	110	519295	4065961
17	414	110	520700	4067230

20	433	200	520530	4066230
21	84	150	518022	4069121
26	425	250	517641	4072861

Se deberá realizar un estudio hidrogeológico que evalúe la idoneidad de los sondeos anteriormente descritos, de modo que se seleccionen, como mínimo, 2 puntos de control pertenecientes a Tierras de Almería. Estos sondeos deberán contar con una profundidad a determinar por el estudio hidrogeológico, en principio no mayor a 30 m.

Será en estos puntos de control donde se lleven a cabo los sucesivos ensayos que, siguiendo las indicaciones de la Directriz N°2, analicen la calidad del agua empleada en el riego, sus retornos y, en especial, su impacto en el agua contenida del acuífero. Así mismo, se evalúa la calidad del agua de riego instalando estaciones de control en los pozos y balsas.

Para el análisis de la calidad de las aguas, se ha considerado la instalación de dos equipos de control compuestos por un sensor de ion selectivo para medición de amonio, nitratos, potasio y cloruros, sondas de nivel, presión, conductividad y temperatura, así como una estación tipo 1 (según descripción del Anejo 14 Telecontrol) para la lectura y envío de la información.

Adicionalmente, la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JCUAPA) colabora con la Universidad de Almería en el proyecto de la Cátedra del Agua, destinado al estudio de los beneficios ambientales, económicos y sociales que conlleva el uso de agua regenerada en el riego y que, entre otros objetivos contempla:

- La monitorización de la calidad del agua regenerada utilizada para uso agrícola.
- Ensayos de campo en invernaderos bajo condiciones reales.

En el mencionado convenio la JCUAPA se compromete a promover la investigación innovación y docencia sobre el uso sostenible del agua, y las actuaciones previstas en este proyecto son un buen ejemplo de ello.

El proceso de control establecido en la Directriz N°2 se verá facilitado y completado pues por las actuaciones y prácticas que en dicha Cátedra del Agua se planteen.

## 8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

### 8.5.1. En la fase de construcción

Las principales afecciones sobre el factor suelo, se producirán durante el desarrollo de las obras en la fase de ejecución. De las alteraciones sobre el mismo destacan la incidencia sobre el relieve como consecuencia de los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las balsas de regulación y la instalación de la red de conducciones desde la misma hasta los puntos de suministro en parcela; así como la instalación del campo fotovoltaico.

La circulación de maquinaria pesada incidirá sobre la estructura del suelo (compactación) y, además, la presencia de la maquinaria supone un riesgo por contaminación puntual accidental para el entorno; si bien esta es una alteración reducida en tanto las obras discurren por terrenos antropizados, caminos públicos asfaltados y privados de tierra compactada. De especial importancia es la afección en el LIC ES 6110014 “Artos del Ejido), por lo que en esta zona se tendrá especial cuidado de no afectar a la vegetación existente, como ya hemos indicado será obligatorio el uso de maquinaria de cadenas y de potencia limitada a la obra a realizar.

#### Medidas preventivas para el control de la contaminación del suelo

Mediante el correcto mantenimiento preventivo de toda la maquinaria y de los vehículos de obra, con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, etc. por averías de los motores y demás mecanismos.

Las reparaciones o mantenimientos de la maquinaria deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Los parques de maquinaria durante las obras contarán con una zona impermeabilizada que impida que los fluidos de las máquinas y vehículos puedan infiltrarse en el suelo, siendo de uso obligatorio en caso de que sea necesario realizar tareas de mantenimiento y reparación de máquinas y vehículos.

Se comprobará previamente a su utilización que toda máquina de obra o vehículo cuenta con la emisión favorable de su correspondiente ITV, OCA o cualquier acreditación que le sea de aplicación.

A pie de obra se contará con los contenedores correspondientes para la correcta gestión de los restos de sustancias peligrosas, residuos de carburantes, disolventes, pinturas, grasas y lubricantes, así como de sus envases. Igualmente, estas zonas de acopio de residuos deberán contar con un método que evite la infiltración de cualquier sustancia en el suelo, bien sea mediante contenedores estancos o a través de la impermeabilización del suelo en la ubicación donde se almacenen.

Siempre que se produzca un vertido accidental al suelo se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan restos.

En caso de que el vertido sea de morteros o concretos, el suelo afectado será gestionado como un residuo de demolición más. Si se trata de una sustancia tóxica será gestionada tal y como se especifica en el envase del producto, teniendo que almacenarse en los contenedores de residuos peligrosos habilitados para ello.

#### Medidas preventivas para el control de la erosión

Se evitará, en la medida de lo posible, la circulación de vehículos o maquinaria y la ejecución de excavaciones tras sucesos de precipitaciones intensas con el objeto de evitar modificaciones en exceso de la morfología del terreno que puedan incrementar el efecto erosivo de las lluvias sobre el suelo alterado.

#### Medidas preventivas para el control de la pérdida y ocupación del suelo

En caso de que parte del material de la excavación no cumpla con las características mínimas contempladas en el estudio geotécnico y no pueda ser reutilizado en otras actuaciones del proyecto, se considerará como material excedentario y será un gestor autorizado contratado a tal fin el responsable del tratamiento del material.

En las redes de tuberías, se excavarán zanjas con una profundidad variable marcada por la rasante de diseño de la red con unas dimensiones dadas según el diámetro de la tubería. El material extraído se acopiará en un cordón continuo paralelo al trazado de las zanjas con el objetivo de reincorporarlo una vez se haya instalado la tubería.

En las balsas de regulación se ha realizado un cubicaje tal que sean compensados los volúmenes de desmonte y de terraplén, priorizando el uso de suelo en la propia ubicación de la balsa para que no sea necesario tomar préstamos de material de otras ubicaciones.

Para el resto de construcciones se aprovecharán los materiales para reducir al máximo el volumen de excedentes.

Las excavaciones se rellenarán por completo garantizándose su compactación para evitar hundimientos ante posibles encharcamientos por riego o lluvias.

### Medidas preventivas para el control de la compactación del suelo

En la medida de lo posible, las ocupaciones temporales se ubicarán sobre las superficies sobre las que se vayan a ejecutar las construcciones.

Se planificarán los viales de acceso a las obras de forma que el tránsito de maquinaria pesada no afecte innecesariamente a terreno adicional. En la medida de lo posible, se evitará circular con la maquinaria o los vehículos de obra por los terrenos adyacentes a los viales habilitados o a las obras. En caso contrario, se procederá a su descompactación tras la finalización de las obras.

Será de obligado cumplimiento respetar la tara máxima de los camiones y volquetes con el fin de no deteriorar los viales y generar una compactación excesiva del terreno.

La medida correctora considerada para reducir los impactos producidos sobre los terrenos durante la fase de ejecución, es el siguiente.

### Medidas correctoras para el control de la compactación del suelo

En la medida de lo posible, las ocupaciones temporales se ubicarán sobre las superficies sobre las que se vayan a ejecutar las construcciones. En caso contrario, se llevarán a cabo acciones de subsolado o arado en los terrenos que hayan acogido instalaciones auxiliares tales como: parques de maquinaria, casetas de obra, acopios de materiales y de RCDs que presenten signos claros de compactación del suelo, de tal forma que se reestablezcan las condiciones iniciales de suelo afectado.

### Medidas correctoras para el control de la estructura del suelo

Se considera como tierra vegetal todo el material superficial de 10-20 cm que es removido en las actuaciones previas a las excavaciones y que reúne las condiciones fisicoquímicas necesarias para el arraigamiento de una cobertura vegetal, ya sea con intervención externa o por colonización natural. Durante la ejecución de la obra se cumplirá con las siguientes medidas preventivas:

Para la retirada de la tierra vegetal se deberá realizar un decapado del terreno de 15-30 cm según la profundidad que presente el estrato.

La tierra vegetal retirada se acopiará temporalmente en un cordón separado del resto de materiales excavados. Este material será apilado en caballones de 1,5-2,0 m de altura para evitar su compactación y facilitar el establecimiento natural de la vegetación una vez repuesto. Los caballones tendrán sección trapezoidal con pequeños ahondamientos en la parte superior para evitar que se produzca el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de los taludes por la erosión.

Todo el volumen de tierra vegetal retirado en las actuaciones del proyecto, será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. El material excedentario de una obra podrá ser utilizado en las acciones de restauración del suelo en otra obra/actuación del proyecto.

Respecto a la restitución de la tierra vegetal durante la construcción e instalación de las tuberías, una vez repuesto el material excavado, se procederá a restaurar la capa de tierra vegetal mediante extendido y posterior explanado.

En el caso de las balsas de regulación, el volumen de tierra vegetal será repuesto sobre el talud exterior del dique de cierre. Mediante esta medida se pretende dotar de un material adecuado para el desarrollo de vegetación natural en los taludes de la balsa.

## **8.5.1. En la fase de explotación**

### Medidas preventivas para el control de la erosión del suelo: hidrosiembra en los taludes de la balsa

Sin las medidas adecuadas, en las balsas, los taludes pueden verse sometidos a las acciones erosivas ejercidas por el viento y por la escorrentía superficial durante las lluvias. Esto conlleva la pérdida progresiva de suelo en dichos taludes debido a su ligera pendiente y que además puede verse agravada por la ejecución de las canalizaciones enterradas de la nueva instalación fotovoltaica al modificar la estructura del terreno.

Se diseña la realización de una hidrosiembra en la parte exterior de los taludes de cada una de las balsas como medida para el control de la erosión y la conectividad hidrológica. A través de la restauración de la cobertura vegetal se pretende conseguir mitigar los efectos que genera el agua de escorrentía ocasionada por las lluvias al circular por los taludes carentes de vegetación y que se ve acentuada por la pendiente que estos presentan.

- Prescripciones técnicas para la ejecución de la hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en una mezcla de semillas de especies herbáceas y leñosas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua mediante la aportación al sustrato por presión que se proyecta directamente sobre los taludes de la balsa.

A continuación, se establecen las directrices determinantes para la correcta ejecución material de la hidrosiembra en los taludes de la balsa:

Las mezclas de semillas se compondrán fundamentalmente de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas o poaceas formarán la mayoría de la biomasa de las comunidades herbáceas aportadas con la hidrosiembra. Las leguminosas se emplean por su gran interés ecológico, al fijar nitrógeno atmosférico, mejorando el suelo.

La proporción adecuada de la mezcla es, aproximadamente, de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

La dotación mínima de semilla que se establece para la hidrosiembra es de 30 g/m<sup>2</sup>. Se propone esta dotación ya que la vegetación se asentará sobre terrenos delicados por motivos de pendiente y cuya susceptibilidad al lavado será mayor.

Para hidrosiembra se utilizará la máquina denominada hidrosembradora, que distribuirá la mezcla de semillas, junto con agua, mulch, abonos y estabilizantes.

Se realizará un el mulching de forma manual con paja de cereal, pendientes repartido en fajas por curva de nivel de ancho entre 20 y 30 m. Se distribuirá con autocargador forestal desde el punto de acopio al punto de esparcido y se extenderá de forma manual sobre los taludes. La densidad de la paja se considera de 2,5 t/ha.

- Ejecución de la hidrosiembra

El proceso, descrito cronológicamente, consistirá en:

Llenar el tanque de la hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en este momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador.

Poner en movimiento las paletas del agitador y continuar llenando el tanque hasta los 3/4 de su capacidad, al tiempo que se introduce en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos prepara siembras.

Colocar en forma conveniente la hidrosiembra con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

A los 6 meses de realizar la hidrosiembra, es importante valorar la necesidad de realizar una nueva resiembra en las zonas donde no se alcance una cobertura del 90%. En climas mediterráneos, las mejores épocas para realizar las hidrosiembras son el comienzo de la primavera y el final del otoño.

- Selección de especies

Consiste en la siembra de semillas de especies herbáceas aportadas al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Por lo general las mezclas de semillas se componen fundamentalmente de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas o poaceas forman la mayoría de la biomasa de las comunidades herbáceas. Las leguminosas se emplean por su gran interés ecológico, al fijar nitrógeno atmosférico, mejorando el suelo.

La proporción adecuada de las mezclas es, aproximadamente, de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

Las semillas seleccionadas para las mezclas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales y se deben obtener según las disposiciones del reglamento técnico correspondiente. En todo caso, se priorizarán mezclas de especies autóctonas o adaptadas localmente siempre que sea posible y estén disponibles en el mercado, es preferible utilizar semillas propias de la zona de actuación o área geográfica cercana.

- El conjunto de especies vegetales que componen la mezcla de semillas para la hidrosiembra satisfacen los siguientes criterios:
- Tener un crecimiento inicial rápido para asegurar una cobertura vegetal rápida del suelo que asegure una protección rápida y persistente contra la erosión en las estaciones vegetativas posteriores.
- Tener un sistema radical denso en profundidad y/o en la superficie.
- Ser duraderas y persistentes, especialmente en condiciones que favorecen la erosión.
- Poder disponer de semilla en el mercado durante las épocas preferentes de siembra.
- Servir como plantas nutricias o refugio para polinizadores e invertebrados.
- En ningún caso se utilizarán las contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Medidas correctoras para el control de los efectos sobre el suelo

Durante la fase de funcionamiento no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.

En el caso de la balsa de regulación, el volumen de tierra vegetal será repuesto sobre los taludes de la balsa y servirán de base para la posterior ejecución de la hidrosiembra y plantaciones.

## 8.6. Medida para el control de los efectos sobre la vegetación, flora y los Hábitat de Interés Comunitario

### 8.6.1. En la fase de construcción

Las principales afecciones sobre la vegetación en el área de actuación se producirán durante la fase de ejecución de las obras, al producirse la eliminación de ejemplares en las excavaciones de la balsa norte de riego y del trazado de la nueva red de riego, así como en la construcción de los taludes de la balsa. Para minimizar y corregir los efectos causados por estas actuaciones, se consideran las siguientes medidas. En la balsa Sur, no existe este problema porque es un invernadero que será destruido para construirla y por tanto la vegetación natural es inexistente.

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la vegetación

Se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona y se minimizarán los daños sobre esta. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, limitando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable.

Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

Se procederá al jalonamiento o balizamiento de las áreas sensibles para restringir el acceso de maquinaria y personal cerca de dichas zonas o elementos naturales, salvaguardando su integridad. En especial, en las zonas donde se han cartografiado hábitats de interés comunitario y en las que se haya podido detectar la presencia de especies protegidas (especial atención a *Maytenus senegalensis*). El técnico ambiental del proyecto, previo al inicio de las obras y coincidiendo con el replanteo de estas, deberá delimitar con precisión la zona de afección, manteniendo las áreas circundantes intactas, para ello se realizará una prospección por técnico cualificado y con el consenso de los técnicos de la administración competente en conservación de especies. Y en caso de localizarse individuos o alguna comunidad de estas especies vegetales, se balizará la zona de forma que se restrinja el acceso a dicha área, así como cualquier obra o actuación del proyecto.

Las operaciones de desbroce previas al movimiento de tierras, así como la ocupación por obras, se deberá procurar llevarlas a cabo bajo el criterio de buscar siempre la alternativa de la "mínima superficie afectada". La cantidad e intensidad de superficie afectada depende en gran medida de la sensibilidad del contratista encargado y del personal de obra, y para ello estará supervisado por el técnico ambiental en obra.

Si durante los trabajos de preparación del terreno se observaran especies vegetales de interés, estas, siempre que sea posible, se mantendrán; si fuese imposible su conservación, se trasplantarán, de forma controlada y previa autorización, a otros puntos cercanos bajo la supervisión de los técnicos de la administración competente.

Quedará prohibida cualquier actuación cuyo desarrollo conlleve la afección a los hábitats más representativos presentes.

Para acceder a la zona de obra se utilizará siempre los caminos y carreteras existentes.

Elección de zonas de almacén de materiales: los materiales serán acumulados en áreas desprovistas de vegetación.

Minimización de partículas en suspensión (polvo): mediante las medidas comentadas en el apartado sobre la calidad atmosférica, se reducirá también la afección producida por el polvo en suspensión sobre la vegetación del entorno.

#### Medidas preventivas para el desbroce

Previo a la iniciación de los trabajos se ha de amojonar la zona a desbrozar, de forma que la acción se circunscriba a aquella parte de la finca o de la roza que se va a utilizar, de forma que no se desbrocen zonas que no van a utilizarse para la obra.

Los topógrafos estaquillarán las zonas afectadas por la obra, marcando claramente la zona de actuación, zonas de servidumbre y expropiaciones, cuyos vértices vienen definidos en los proyectos por coordenadas.

Se señalarán las zonas donde se encuentren los servicios afectados (en el caso de conocerse) y se marcarán los árboles que se incluyen en el proyecto; especialmente los Artos (ES6110014) y otras plantas que se van a conservar. También se señalarán los que es preceptivo quitar o traslocar para proceder a ello antes de iniciar las obras.

Si fuese necesario derribar árboles, esta labor se realizará tomando todas las precauciones necesarias a fin de evitar posibles daños a construcciones aledañas y servicios públicos.

Todos los tocones y raíces con diámetro superior a 10 cm. se eliminarán excavando hasta una profundidad no menor de 50 cm. por debajo de la rasante de la explanación. En zona de servidumbre se pueden dejar los tocones a ras del suelo.

La tierra vegetal procedente de desbroce se dispondrá para su ubicación definitiva en el menor tiempo posible. Si no fuese posible, se deberá apilar en montones con una altura que no supere los 2 m. Esta tierra se utilizará para colocar en la parte superior de taludes de forma que las plantas instaladas en ellos tengan el mejor asiento posible para su desarrollo vegetativo; así mismo se dispondrán en la parte superior de las parcelas que van a ser objeto de explanación. Este material se extenderá en capas compactando ligeramente mediante un riego de sellado para reducir al máximo la formación de huecos y evitar la erosión eólica en su superficie.

Con los restos vegetales procedentes de la zona de las balsas se realizará una reutilización in-situ de forma de que se realizará compostaje en superficie en las propias parcelas atendiendo a una forma de valoración que consiste en R0301 Compostaje según la Ley de residuos 7/2022, pero haciéndolo en las propias parcelas alrededor del vallado de las balsas, favoreciendo *mulching* para las plantaciones de hidrosiembra recogidas en la parte ambiental y otro tipo de plantaciones expuestas.

Previo a la iniciación de estos trabajos, se debe obtener los permisos correspondientes a la tala de árboles y vertido de los productos sobrantes a vertedero autorizado.

Los troncos no reutilizables que se hayan próximos a zonas a proteger, se cortarán empezando por la copa y siguiendo por el tronco progresivamente hasta la coza. Para extraer raíces y tocones con maquinaria, es una buena elección la utilización de buldózer con rippers.

Los servicios detectados antes, durante o después del desbroce, deberán estar señalizados con referencias externas a la traza.

Se ha de asegurar la capacidad de desagüe de la zona desbrozada para evitar erosión en caso de tormenta.

#### Medidas preventivas para evitar incendios

Extremar las precauciones durante las obras, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas.

Mantener caminos y pistas limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

Evitar en la carga de combustible de cualquier máquina/herramienta el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.

Disponer de extintores de agua y reservas de esta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.

Disponer además de extintores de espuma o gas carbónico en caso de existir motores de explosión o eléctricos.

Estará prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.

Se prohibirá arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarrillos o cigarrillos, brasas o cenizas.

No se podrá arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar esta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.

No se permitirá la quema de ningún residuo en la obra.

Se mantendrán libres de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.

Se extremarán las precauciones en la época de peligro alto de incendios forestales, época estival desde el 1 de julio al 30 de septiembre. Se considerarán situaciones de riesgo alto de incendio cuando coincidan temperaturas superiores a 30 °C y velocidades de viento superiores a 10 km/h, por lo que se evitará realizar tareas de desbroce o el empleo de cualquier medio mecanizado que pueda producir chispas.

Se seguirán las medidas de prevención de incendios estipuladas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

#### Medidas correctoras para el control de los efectos sobre la vegetación

Se procederá, cuando las condiciones climáticas lo hagan aconsejable y la producción de polvo sea elevada, a efectuar un lavado con agua del sistema foliar de las especies vegetales situadas junto a la zona donde se produzca movimiento de tierras.

### **8.6.1. En la fase de explotación**

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la vegetación

En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se emplearán los caminos existentes, respetando la vegetación presente.

El control de la vegetación será mecánico y nunca utilizando herbicidas. Para el control mecánico, se definirán las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presentes en la zona, para evitar la afección a dichas especies.

#### Medidas correctoras para el control de los efectos sobre la vegetación

Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de regulación, lo que permitirá dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de las balsas, contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje, además

de afianzar la estabilidad del material con el que serán ejecutados los diques, evitando que se deteriore y sea arrastrado por la acción erosiva de agua de lluvia y viento.

Se recomienda el uso de tierra vegetal siempre en todas las situaciones, ya que esta cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retienen físicamente las semillas y los plántones, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal. Con la aportación de tierra vegetal se aumenta la variedad de especies vegetales implantadas, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad.

El simple extendido de la tierra vegetal puede ser tanto o más eficiente que la hidrosiembra. Es importante que el origen de la tierra sea autóctono, aunque su calidad agronómica no sea suficiente, ya que así se aporta el banco de semillas propio del territorio.

Asimismo, debe cuidarse el espesor de tierra vegetal extendido. Diversos estudios demuestran que espesores excesivos, puede incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas asociadas.

Aparte, las semillas que queden a más de 10 cm de profundidad no germinarán, porque quedan enterradas a demasiada profundidad y no puede la plántula aflorar en superficie. Se recomienda un espesor de entre 10 y 15 cm, que son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

#### Estructuras vegetales de integración ambiental para el fomento de polinizadores y enemigos naturales

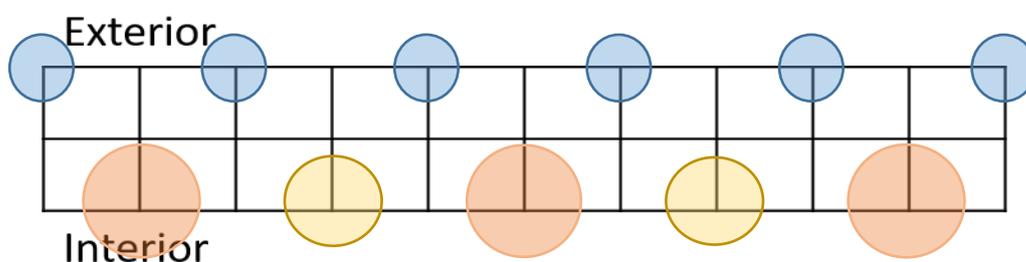
En el proyecto, como medida compensatoria, se contempla la revegetación de taludes y vallado perimetral en las balsas, así como el tramo aéreo de las conducciones que atraviesan el espacio RN2000 "Artos del Ejido" ES6110014 con especies autóctonas. En especial se revegetará con individuos de la especie *Maytenus senegalensis* (50%); en este sentido se ha establecido un acuerdo con un vivero local, para que se inscriba como "entidad colaboradora de la administración en materia de Calidad Ambiental (ECCAs) al objeto de poder "fabricar" las plantas protegidas precisas para la revegetación de las balsas, permitiendo la comercialización de especies de flora amenazada.

Adicionalmente se seleccionarán ejemplares de especies semiarbustivas como *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Witania frutescens*, *Aristolochia baetica*, *Ephedra fragilis*, *Chamaerops humilis*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista umbellata*, *Lavandula multifida*, *Thymus baeticus*, *Teucrium capitatum*, *Salsola genistoides*, *Teucrium rupestricolum*, *T. eriocephalum*, *Teucrium almeriense*. Estas especies se seleccionarán en proporciones dependientes de la disponibilidad en vivero autorizado, asegurando en todo momento que la estructura vegetal estará constituida al 50% por al menos 3 especies autóctonas de las anteriormente citadas, o similares y el otro 50% consituído por *Maytenus senegalensis*.

La revegetación, buscará además de fomentar la presencia de polinizadores y enemigos naturales, minimizar el impacto visual de las obras realizadas y propiciar el aumento de biodiversidad vegetal y animal autóctona en la zona, ayudando a la recolonización de la fauna y flora auxiliar que brinden servicios ecosistémicos útiles para la agricultura de invernadero de la zona. Además, servirán para consolidar las poblaciones de *Maytenus senegalensis*, especie de especial interés en la región. Por otra parte, contribuirán a la revegetación de los taludes de la balsa, formando barreras para mitigar la erosión o escorrentía potencial. Estas estructuras vegetales contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones estables de enemigos naturales; para ello es necesaria una buena conexión entre las estructuras vegetales y las zonas naturales.

Se podrán ejecutar tanto plantaciones lineales como areales, dependiendo de la superficie disponible y las características físicas de la infraestructura.

Para el grueso de las plantaciones, se define un marco al tresbolillo, donde las líneas exteriores (más alejadas de la infraestructura) estarán compuesta por las especies de matorral arbustivo (*Rosmarinus officinalis*, *Genista umbellata*, *Lavandula multifida*, *Thymus baeticus*, *Teucrium capitatum*, *Salsola genistoides*, *Teucrium rupestricolum*, *T. eriocephalum*, *Teucrium almeriense* ...), y la línea interior por arbustos de porte mediano (*Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Witania frutescens*, *Aristolochia baetica*, *Ephedra fragilis*, *Chamaerops humili* ...) intercalados con ejemplares de *Maytenus senegalensis*. La composición constará en todo momento de al menos 6 especies, 3 de matorral arbustivo y 3 de arbustos de porte medio, además de la ya citada *Maytenus senegalensis*. La distancia de plantación entre individuos de la misma línea será de 1-1,5 m dependiendo de las características del terreno. A su vez, se emplearán ejemplares de todas las especies seleccionadas, para ejecutar la plantación asociada a la charca y rellenar los espacios intersticiales sin uso dentro las de las parcelas seleccionadas para la construcción de las infraestructuras.



Marco de plantación general seleccionado (al tresbolillo). Azul: matorral arbustivo (0,5 m Ø); amarillo: arbusto de porte mediano (0,75-1 m Ø); rojo: *Maytenus senegalensis*. Cuadrícula: 0,75 m.

La planta utilizada procederá de viveros o establecimientos debidamente inscritos o, en su defecto, de aquellos otros viveros que garanticen la procedencia de las semillas, plantas y partes de planta de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación.

La época de plantación será bien en otoño (octubre–noviembre) o primavera (febrero–abril), dependiendo del final de las obras.

Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo pot forestal o similar que evite la espiralización de las raíces. La plantación se realizará al azar, procurando una distribución irregular, con hoyos de apertura manual, troncopiramidales, de 60x60x60 cm. Al final, deberán formarse unos setos o grupos arbustivos bajos con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local.

La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Tras la plantación se realizará un primer riego de 10 l/hoyo.

Durante el primer año, a todas las plantaciones, se les aplicarán al menos 4 riegos con cisterna o cuba. En los cuatro años siguientes se realizarán dos riegos anuales.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## 8.7. Medida para el control de los efectos sobre la fauna.

### 8.7.1. En la fase de construcción

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la fauna

Con el objetivo de evitar posibles molestias sobre la fauna derivadas de ruidos, polvo, presencia de maquinaria en movimiento y de personas, etc., se procederá, por parte del director de obra, a controlar todos estos aspectos para que presente la menor influencia posible.

Se realizará la obra en el menor tiempo posible, para mitigar al máximo las molestias a la fauna.

Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se realizará un control y prevención del ruido generado durante la ejecución de la obra. Los movimientos de tierra y el tránsito de camiones y maquinaria de obra generarán un aumento de los niveles de ruido durante los meses que duren las obras.

Restaurar, en su caso, la vegetación del entorno afectado.

Control de la alteración de las superficies que no sean absolutamente necesarias, así como seleccionar la ubicación de pistas de acceso, ocupar la superficie estrictamente necesaria, de manera que no impliquen un impacto considerable sobre la fauna.

Antes del inicio de los diferentes tajos, se realizarán recorridos sistemáticos por la zona de actuación para detectar refugios de fauna, madrigueras, nidos, posaderos o dormideros, entre otras, tratando de evitar su afección mediante la adopción de las medidas correspondientes.

En el caso de la apertura de zanjas para el soterramiento de las infraestructuras proyectadas, se irán rellenando y cerrando paulatinamente según se va instalando la tubería correspondiente en la zanja, de forma que esté el menor tiempo posible abierta y propicie la caída en su interior de algunos individuos de la fauna de la zona (micromamíferos, reptiles, etc.). Antes del relleno y cierre de la zanja, una vez colocadas las tuberías o infraestructura, se revisará que no haya caído ningún individuo de la fauna local, que pudiera quedar enterrado; en caso de hallarlo, se recogerá y llevará fuera de la zanja a un lugar adecuado alejado de la obra.

Al objeto de posibilitar la salida de la zanja a aquellos individuos que pudieran caer en su interior, los tramos de zanja se irán excavando, dejando una rampa en uno de los extremos del tajo que quedará abierto, posibilitando de esta forma su salida.

Se utilizarán sistemas que carezcan de luces brillantes y con haces de luz que se proyecten exclusivamente hacia el suelo. Se prohíbe la realización de trabajos nocturnos para evitar molestar a especies de fauna sensibles.

Se deberá proceder con cuidado con los animales que se puedan encontrar. En caso de duda, consultar con la administración competente.

Si se encuentra algún animal, será liberado inmediatamente en algún lugar seguro, así como si está herido se avisará al 112 para que inicie el protocolo de fauna herida y sea trasladado a un centro de recuperación de fauna autorizado.

Al fin de minimizar la afección a la reproducción y cría de las especies faunísticas, se realizará una planificación adecuada de la ejecución de las obras, de forma que los trabajos en el ámbito de las ramblas de Las Palmerillas y del Cambronal, que es donde previsiblemente pueden aparecer mayor número de crías o anidamientos, se realice en otoño o invierno, reduciendo la afección durante los periodos de reproducción.

### 8.7.1. En la fase de explotación

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la fauna: mitigación del riesgo para la fauna en balsas

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no solo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como rapaces. Las balsas más modernas, con paredes en talud, no están exentas de riesgo, especialmente aquellas con talud de elevada pendiente y superficie resbaladiza en las que una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento.

El cerramiento de las balsas modernas es general, pero estos cerramientos son eficaces para impedir el acceso a humanos y a mamíferos de gran y mediano tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves. Aunque en este caso al disponer la balsa de un muro perimetral en coronación, este actúa de barrera para impedir la caída de cualquier animal al interior de la misma.

Mitigar el riesgo para la fauna en balsas e infraestructuras de riego asociadas. Las balsas de regulación o asociadas al uso de aguas regeneradas son una infraestructura común en muchos regadíos que puede suponer riesgos de ahogamiento de gran número de animales. Para disminuir la probabilidad de ahogamiento, la balsa deberá incorporar infraestructuras que faciliten el escape en caso de caída accidental.

Se llevará a cabo la instalación de 5 escalas de salvamento en cada una de las balsas (10 en total) de malla cuadrada de nylon (30x30mm de 1,20 de ancho), de forma equidistante a lo largo del vaso, para asegurar el escape de la fauna en caso de caída accidental.

El cerramiento perimetral de acceso será el que se determine en la normativa de seguridad para impedir el acceso humano. Se deberá dejar al menos 1 m entre el límite del agua con la balsa completamente llena y el cierre perimetral, lo que permite espacio para la salida de los animales que hayan caído en la balsa. No obstante, se estudiará la viabilidad y seguridad de la instalación del cierre perimetral en la base del talud exterior de la balsa.

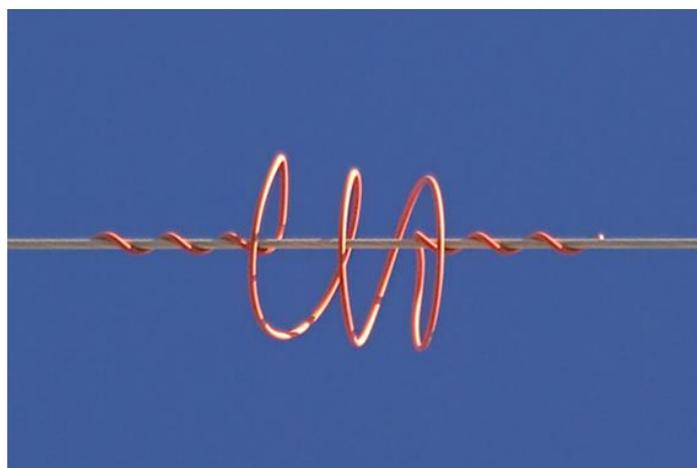
Las bocas de aspiración estarán cubiertas por una jaula de rejilla con el fin de evitar la aspiración de especies netamente acuáticas y anfibios. Se evitará la instalación de rejillas en salidas con función de aliviadero.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la fauna: mitigación de riesgos por líneas eléctricas

Como medida cautelar para la prevención de daños potenciales a la avifauna local, se instalarán balizas salva pájaros tipo BESP, con las siguientes características:

- Modelo helicoidal de doble empotramiento (amarillo o naranja).
- Instalación manual.
- Cadencia, cada 5 metros en todos los conductores.



Balizas salva pájaros tipo BESP helicoidal.

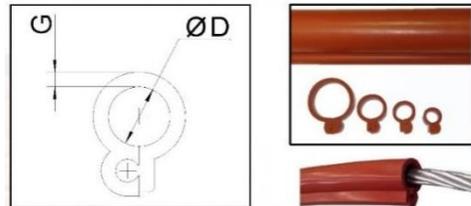
Asimismo, la instalación aplicará las medidas de prevención contra la electrocución.

Las instalaciones eléctricas del proyecto se han diseñado con arreglo a las medidas anti electrocución establecidas en la legislación vigente:

- Los apoyos que se emplearán serán de la serie UNESA 6704 A. en montaje tresbolillo con crucetas atirantadas y distancia entre ellas de 1,20 m.
- El aislamiento es tipo CS70AB-125/550 (polimérico) con longitud de aislamiento 460 mm y línea de fuga de 550 mm.
- Se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

CARACTERÍSTICAS NOMINALES DEL MATERIAL	
Denominación	Caucho de Silicona (Negro de carbón blanco)
Tipo	HTV. Componente de caucho de silicona sólido con vulcanización a elevada temperatura (180°C)
Modelo	110-2 (película molecular 60W a 65W)
Rev. Hidrófugo	Nivel Hc2 - WC2 de permeabilidad al agua
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	
Inflamabilidad	HIL0 INC. 650°C (UNE 60695-2-11) LLAMA VERT. V0 (UNE 60695-11-10)
Densidad	>1,1 g/cm 3 (ISO-868)
Dureza	>50 Shore A (ISO-868)
Tensión de Rotura	>4N/mm 2 (EN 60811-501)
Alargamiento de Rotura	>200% (EN 60811-501)
Resistencia al Desgarro	>10N/mm 2 (UNE-HD-605)
Rigidez Dieléctrica	>18kV/mm (UNE 60243-1)
Resistencia al Ozono	250ppm (UNE 60811-403:2012)

Características físicas del material aislante para las medidas antielectrocución.



Modelo	D (mm)	G (mm)	Rollos	Um (kV) / Ø Conductor
SWP-12	12 +1/-0	3 +0,1/-0	20m	36 / ≤ 12
SWP-16	16 +1/-0	3 +0,1/-0	20m	36 / ≤ 16
SWP-22	22 + 1/-0	3,5+0,1/-0	20m	36 / ≤ 18
SWP-38	38 + 2/-0	4,0+0,1/-0	20m	36kV/≤32,8_45kV/≤18



Bridas de Acero Inox AISI-316  
4,6x0,25x200mm



Cinta de Silicona Autovulcanizable  
25mmx0,5mmx3m



Fig. A : Eficacia del Dispositivo SWP al cubrir arcos de Radio Reducido.

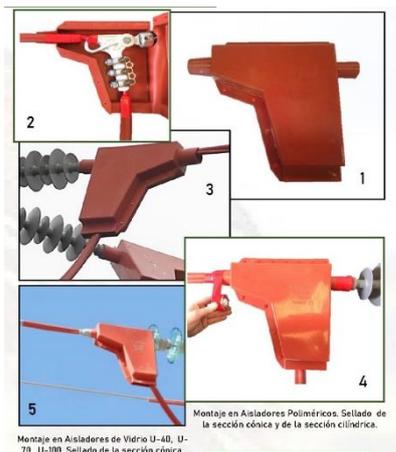
Fig. B

Formato de Suministro: Envases con Rollos de 20m

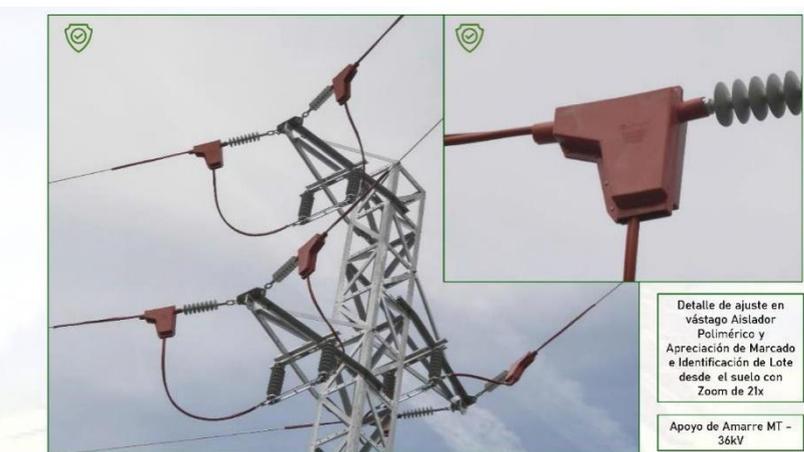



Materiales a emplear para el aislamiento.

- Se aislará 1 m de conductor LA56 a cada lado de las cadenas de amarre de los apoyos.
- Se aislarán las grapas de amarre entre el aislador y el conductor.



Montaje en Aisladores de Vidrio U-40, U-79, U-100. Sellado de la sección cónica.



Detalle de ajuste en vástago Aislador Polimérico y Apreciación de Marcado e Identificación de Lote desde el suelo con Zoom de 21x

Apoyo de Amarre MT - 36kV

Modelo elegido de funda preformada para grapas de anclaje y ejemplo de instalación del mismo

Las características de la línea eléctrica proyectada sobre la que se aplicarán las citadas medidas anticollisión y antielectrocución, así como el marco legal vigente al respecto puede consultarse en el Anejo 11 Fotovoltaica y Líneas eléctricas de la memoria del proyecto.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

#### Medidas correctoras para el control de los efectos sobre la fauna

Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de regulación, lo que permitirá ofrecer refugio a la pequeña fauna local una vez se haya establecido la vegetación en los taludes

#### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna: instalación de refugios para murciélagos

Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Se colocarán al menos 6 refugios que se mantendrán unidos al tronco de un árbol/palmera, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos (mínimo de 3) en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos.



Instalación de refugio para murciélagos. Obsérvese como el acceso está abierto en la base del refugio.  
Fuente: ANSE

A priori, se proyecta la instalación de 3 refugios para quirópteros en las inmediaciones de cada una de las balsas proyectadas. Para determinar la mejor ubicación de los refugios para quirópteros se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento a la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna: instalación de cajas nido para aves

Las cajas nido se colocan con una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor. La orientación S es la que recibe mayor insolación mientras que las orientaciones SW y W reciben una insolación similar a las E y SE pero en horas de mayor calor.

Las cajas nido se colocan sobre árboles y paredes. En el árbol pueden colgarse de una rama o atornillarse al tronco. La primera opción es preferible por dos razones: se evitan daños al árbol y dan una mayor seguridad al dificultar el acceso a predadores. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Cajas para pequeñas aves con frente abierto son apropiadas para especies como petirrojos, colirrojos o lavandera blanca. Por los hábitos de estas especies, estas cajas pueden instalarse en árboles o grandes arbustos que formen una buena cobertura alrededor de la entrada de la caja. Estas cajas se pueden situar a una altura algo menor que la indicada de manera general si se dispone de árboles o grandes arbustos con gran espesura en el ramaje.

Cajas para pequeñas aves a las que se accede a través de un agujero son apropiadas para especies como herrerillos o carboneros. El tamaño del agujero actúa como filtro de las especies que pueden criar. Para seleccionar sobre todo especies de marcado carácter insectívoro y evitar otras especies que pueden causar daños a las cosechas como los estorninos se recomienda que la entrada tenga un diámetro < 30 mm.

Con el objetivo de propiciar el incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves en la zona regable beneficiada por el proyecto, se procederá a la instalación de 10 caseta nido casetas-nido con acceso por agujero para pájaros tipo herrerillo y 10 casetas-nido de frente abierto para pájaros tipo petirrojo en el ámbito de la zona regable beneficiada por el proyecto, preferentemente en las inmediaciones de las infraestructuras proyectadas y zonas naturales o naturalizadas. Se recurrirá a soluciones disponibles en el mercado que garanticen su durabilidad y resistencias a las inclemencias del tiempo.

Para determinar la mejor ubicación de las cajas nido para aves se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento a la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.



Ejemplo de las cajas nido propuestas. De frente abierto y con acceso por agujero, respectivamente

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

#### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna: instalación de hoteles para insectos

Los refugios para insectos son popularmente conocidos como ‘hoteles’ para insectos o ‘bichos’. Son pequeñas estructuras que constan de agujeros, tubos o intersticios que permiten a los insectos utilizarlo como refugio, lugar de reproducción o invernada.

Los hoteles facilitan la presencia de abejas, avispa, tijeretas y un elenco de insectos depredadores, de tal manera que dan soporte tanto a polinizadores como a enemigos naturales. Desde el punto de vista de la polinización y salvando las distancias pueden sustituir o complementar la instalación de colmenas de abejas domésticas que se da en algunos sitios como soporte a la polinización en cultivos o de abejorros en invernaderos.

La diversidad de estos refugios es muy alta. No se recomienda la instalación de estructuras grandes y complejas ya que resultan muy llamativas y por la falta de familiaridad con ellas podrían resultar fácilmente vandalizadas. Es preferible instalar estructuras similares a cajas nido para aves.

Los materiales empleados para su construcción, son variados. En los laterales, su estructura utiliza madera (cortes en discos de troncos, ramas, virutas), corteza, paja, heno, cañizos, bambú, broza, turba, etc. Como material de relleno, se utilizan ladrillos porosos perforados, terracotas (tanto de macetas de barro cocido como pipas a veces plásticas) y metales para los accesorios y posiblemente una pantalla de alambre para el acoplamiento de los materiales y como protección contra los pájaros.

La cubierta debe ser impermeable, a prueba de las inclemencias del tiempo. Es muy importante tener en cuenta que las celulosas y las maderas utilizadas se encuentren libres de productos químicos. La localización ideal para un refugio de insectos debe ser al mismo tiempo soleada y bien protegida. Deben de situarse próxima arbustos y árboles, para cubrir sus requisitos alimenticios por lo que se definirá su localización in situ, una vez terminada la obra.



Diversos tipos de refugios para insectos. Fuente: McIvor & Packer (2015).

Se colocarán al menos un total de 20 hoteles para insectos, de forma individual, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. En cuanto a la localización, las normas para cajas de aves son adecuadas en este caso con alguna modificación. Se deben colocar con una altura mínima de 2.5 m para evitar la perturbación por animales domésticos, se pueden colocar en troncos, postes y paredes. Al contrario que las aves, las exposiciones insoladas (norte) deben ser evitadas. Es importante que no estén sobre árboles que reciban directamente tratamientos fitosanitarios, o adyacentes a cultivos en forma tal que cuando se realice el tratamiento el refugio para insectos pueda verse afectado.

Para determinar la mejor ubicación de los “hoteles” para insectos se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento a la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna: creación de puntos de agua para mejorar la habitabilidad para la fauna

Con esta medida se pretende conseguir fomentar la biodiversidad, actuando desde el proyecto para salvaguardar y fomentar la vida de los animales ofreciendo refugio y alimento a la fauna local y favoreciendo el asentamiento de poblaciones estables en la zona.

Como medida para mejorar la habitabilidad para la fauna en las inmediaciones de las balsas y como medida para la integración ecológica de las infraestructuras, se ha planteado, en la parcela donde se ubicará cada balsa, un espacio que será destinado a la creación de una charca, acompañada de la restauración de la cubierta vegetal, con plantaciones en su perímetro y entorno para proporcionar recursos a la fauna, particularmente a anfibios, reptiles, mamíferos y aves. A su vez, también beneficiará a los insectos que

habiten en las cercanías, favoreciendo, de forma multifuncional, la colonización del área por parte de especies insectívoras controladoras de plagas. Por último, también servirá como punto de agua disuasorio para que un menor número de animales intenten acceder al agua acumulada en las balsas, apoyando así a las medidas de mitigación del riesgo para la fauna en balsas descritas anteriormente.

Las charcas contarán con una superficie de unos 50 m<sup>2</sup>, será de forma irregular. La apertura de la cubeta se realizará por medios mecánicos hasta alcanzar una profundidad máxima de 0,45 m, creando una pendiente suave que facilite la entrada y salida de la charca a los animales.

Dado que la ubicación escogida se caracteriza por ser un suelo con alta permeabilidad, las charcas deberán ser impermeabilizadas, con lámina de polietileno y cubierta posteriormente por una capa de 10 cm de tierra procedente de la excavación y pasada por un tamiz de luz 0,5 cm.

Durante la época estival las charcas permanecerán secas. El resto del año, en caso de sequía, se deberá canalizar el agua hasta las charcas desde un aliviadero u otra fuente de agua, bien mediante una pequeña canalización de tierra u hormigón de 25 cm de profundidad o bien con una tubería.

La localización de las charcas se realiza aprovechando la convergencia de la escorrentía natural del terreno, marcado por líneas de flujo de agua con evidente conectividad hidrológica, lo que facilitará su llenado en periodos de lluvia.

En el perímetro alrededor del agua se dispondrá de un cordón de piedras de distintos tamaños y aspecto naturalizado, procedentes de la excavación y del propio terreno, a modo de rocalla que servirá de refugio a reptiles, aves e invertebrados.

Se plantea la plantación de distintas especies vegetales por bandas (la misma selección de especies arbustivas de las revegetaciones, en función de sus requerimientos hídricos), siendo el objetivo de esta plantación poder disponer de una cubierta vegetal en el entorno a las charcas para dar cobijo en los inicios a la fauna que acuda a ellas y para dar sustento a especies de insectos polinizadores.

La plantación arbustiva se realizará al azar, procurando una distribución irregular, con hoyos de apertura manual, troncopiramidales, de 30x30x30 cm. Al final, deberán formarse unos setos o grupos arbustivos con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local. La presentación de las especies arbustivas, será de plantas de 1-2 savias en alveolo forestal o maceta.

La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Tras la plantación se realizará un primer riego de 10 l/hoyo, con camión cuba o cisterna. Podrá complementarse con siembra a voleo en caso de que se hayan seleccionado especies cuya plantación sea mediante la siembra de semillas.

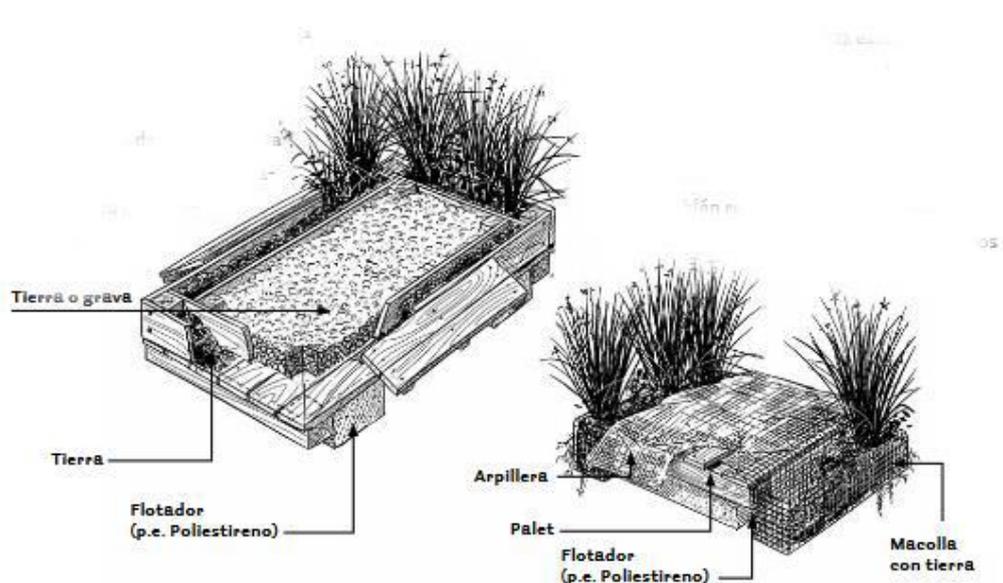
El diseño de este espacio se ha basado en las indicaciones obtenidas de las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

#### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna: mejora de la habitabilidad de las balsas para la fauna

Durante los siglos XIX y XX los humedales españoles sufrieron una regresión muy importante lo que afectó a la población de aves acuáticas. La creación de distintas infraestructuras hidráulicas asociadas al regadío, particularmente las balsas, sirve para recuperar hábitats de alimentación y nidificación de especies de vertebrados e invertebrados, particularmente aves acuáticas. En el sureste de España se ha mostrado que las balsas de riego pueden ser cruciales para algunas especies de aves acuáticas (Sebastián-González et al., 2010), siendo además las balsas más naturalizadas las que tienen mayor atractivo para las aves. Estas funciones de soporte a la biodiversidad de estas estructuras artificiales se pueden potenciar sin afectar a su uso, mediante estructuras como islas artificiales.

Se instalarán un total de 4 islas flotantes en la Balsa Sur (debido a que la instalación fotovoltaica flotante de la Balsa Norte ocupará el espacio necesario para este tipo de infraestructuras) que constarán de una estructura con cuatro elementos básicos: flotadores, la superficie de la balsa, cubierta de tierra o grava y cajones o estructuras similares donde plantar vegetación helófitas. Los flotadores pueden construirse con distintos materiales como bloques de poliestireno, tubos de PVC estanqueizados e incluso tubos metálicos. Las islas podrán tener una forma irregular, y cubrirán una superficie de entre 10 y 15 m<sup>2</sup> cada una. La distancia respectiva entre las islas flotantes será tal que formen 1 o 2 grupos de islotes próximos entre sí.

Para la seguridad de la operación de la balsa el aspecto más importante es el anclaje de la balsa al fondo. Este anclaje debe constar de un anclaje de peso muerto al fondo y una cadena, así como una boya unida al anclaje de peso muerto por un cabo. El anclaje de peso muerto y el grosor de la cadena deben estar sobredimensionados de tal forma que la posibilidad de rotura y deriva de la isla sea prácticamente nula.



Diversos modelos de islas flotantes para balsas. Fuente: Manual práctico de balsas agrícolas.

Para determinar la mejor ubicación de las islas flotantes se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento a la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas para la ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación. Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

### 8.8. Medida para el control de los efectos sobre el Paisaje

La mayoría de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la aficción a la vegetación, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares.

### 8.8.1. En la fase de construcción

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre el paisaje

Previo al inicio de obras, se procederá a delimitar y señalizar adecuadamente todos los caminos y accesos, tanto para uso del personal, como para limitar el movimiento de la maquinaria por sitios no adecuados, evitando posibles afecciones.

Durante el desarrollo de las obras se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

#### Medidas correctoras para el control de los efectos sobre el paisaje

Una vez terminadas las obras en un tramo, se procederá a retirar los materiales sobrantes, instalaciones auxiliares, señalizaciones y otras, restaurándose las zonas que hayan sufrido alguna afección por algún motivo, procediendo a descompactar el terreno si se hubiera producido dicha afección.

Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de regulación, lo que permitirá dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de las balsas, contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje.

### 8.8.1. En la fase de explotación

#### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre el paisaje

Las medidas de revegetación, creación de cuerpos de agua y la mejora de la habitabilidad para la fauna en balsas, servirán para minimizar los efectos que la construcción de las balsas y plantas fotovoltaicas tendrán sobre el paisaje, no obstante, hay que recordar que el paisaje está muy antropizado y que por tanto el impacto visual de las mismas, es muy limitado.

## 8.9. Medidas para el control sobre los efectos a la Red Natura 2000

### 8.9.1. En la fase de construcción

#### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la Red Natura 2000

Se respetará la zonificación espacial asignada a cada una de las intervenciones del proyecto para dificultar la actuación antrópica directa sobre el espacio ajeno al entorno de obra y que pueda, así, tener una afección más directa sobre los espacios naturales protegidos.

Con el objetivo de preservar el grado de naturalidad del entorno, se obligará al mantenimiento de la masa arbórea natural existente en el medio y a la mejora de las condiciones ambientales en aquellas zonas abandonadas susceptibles de replantación.

Si durante los trabajos de preparación del terreno se observan especies vegetales de interés, estas se conservarán siempre que sea posible, en el caso de que sea imposible su conservación, se trasplantarán de forma controlada, y previa autorización, a otros puntos de la zona bajo la supervisión de los técnicos de la administración competente.

Queda prohibida cualquier actuación que su desarrollo pueda conllevar la afectación de los hábitats más representativos presentes.

Se aplicarán las medidas señaladas en el apartado 8.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica.

No deberán realizarse trabajos que supongan un elevado ruido durante la época de nidificación y puesta de huevos de las especies protegidas de la zona (abril-julio).

Todas las actuaciones que se llevarán a cabo en los espacios analizados deberán considerar la naturaleza protegida del medio y de su entorno, de tal forma que se limite al máximo el plazo de ejecución de las obras, se altere en la menor medida posible el medio receptor y sus alrededores y se apliquen de forma controlada y de forma adicional todas las medidas contempladas en este capítulo.

Para minimizar la afección a la flora y fauna se ha considerado como medida preventiva al instalación de una pantalla para la protección del LIC, esta pantalla estará conformada por un vallado de obra de pie de hormigón con malla anti polvo, de manera que se cubra toda la zona que linde con el LIC y que no esté cubierta con superficies invernadas, de manera que mediante esta pantalla amortiguemos el impacto del polvo sobre las plantas, y de la presencia humana y de maquinaria sobre las especies faunísticas.

### **8.9.1. En la fase de explotación**

#### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la Red Natura 2000

Las medidas asociadas a la conservación de las masas de agua, el suelo, la integración paisajística y conservación de la biodiversidad (fauna y flora) de los apartados 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 y 8.8 de este mismo epígrafe, contribuirán directamente a mitigar los impactos potenciales sobre los espacios RN2000 afectados por el proyecto (LIC Artos de El Ejido).

### **8.10. Medidas para el control sobre los efectos a otros espacios protegidos.**

Las medidas de mitigación de los impactos potenciales sobre los espacios protegidos de la zona, tanto en fase de construcción como en fase de explotación, están directamente relacionadas con las medidas descritas para el control de los efectos sobre las masas de agua, el suelo, la flora, la fauna el paisaje y los espacios RN2000 de los apartados 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8 y 8.9 de este mismo epígrafe.

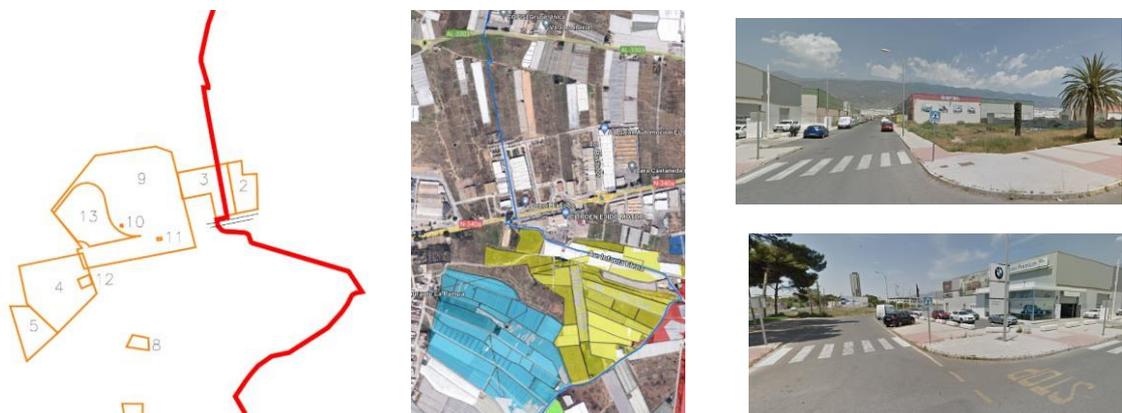
### **8.11. Medidas para el control de los efectos sobre el Patrimonio Arqueológico**

#### **8.11.1. En la fase de construcción**

##### Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

Hay que recordar que el trazado de las obras pasa por una zona de protección arqueológica, si bien es una zona ya antropizada, con la instalación de naves sobre ella. Tras emitir la Consejería Turismo, Cultura y Deporte Delegación Territorial de Almería de la Junta de Andalucía, un Informe el 27/10/2023, se establece:

- A priori y sin perjuicio de las determinaciones que se establezcan en la Resolución sobre la actividad arqueológica anteriormente indicada que deberán ser contempladas en el estudio o documentación de análisis ambiental, durante la ejecución del proyecto de obra, se realizará como mínimo una actividad arqueológica de control arqueológico de los movimientos de tierra en toda el área de afección del proyecto de obra.



Aspecto de la zona por la que la conducción atraviesa el BIC

### 8.12. Medidas para el control sobre los efectos sobre factores socioeconómicos

El proyecto presenta un impacto positivo sobre los factores económicos, teniendo en cuenta aspectos como la inversión y actividad constructora, el uso de agua de calidad, la posibilidad de disponer de agua según las necesidades de riego, la mano de obra que deberá incorporarse para la ejecución de las obras, los mejores cultivos que podrán obtenerse.

#### 8.12.1. En la fase de construcción

##### Medidas preventivas para el control de los efectos sobre factores socioeconómicos

Para mejorar los efectos sobre los factores socioeconómicos se adoptarán, como medidas preventivas, las de balizamiento y de buenas prácticas en obra, expuestas en capítulos anteriores, para integrar las obras en la vida cotidiana de la población, minimizando cualquier efecto sobre su calidad de vida.

Para proteger a la población local frente a posibles accidentes debido a la intensificación del tráfico de maquinaria y vehículos por la ejecución de las obras, se señalarán debidamente las zonas de actuación y los viales que dan acceso a estas de acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

A este fin, sirve de apoyo para su aplicación la Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo, redactada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

Esta medida preventiva ya es contemplada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto técnico, en el cual se define en detalle los aspectos técnicos y las ubicaciones, así como una valoración económica que supone la instalación de la señalización y balizamientos que es de aplicación al entorno de las obras.

La medida alcanza tanto la prevención de accidentes del personal de obra como de la población ajena que pudiera encontrarse cerca de las obras o en los viales utilizados para la circulación de las máquinas.

Además, para evitar el acceso no autorizado de personal ajeno a la gestión de las instalaciones de riego, se dispondrá de un vallado perimetral del vaso de la balsa de regulación y en los parques fotovoltaicos.

Se deberán proteger las infraestructuras existentes. Los cruces con las infraestructuras de transporte deberán realizarse de forma que se asegure el correcto funcionamiento de las mismas durante la ejecución de las obras.

En cuanto a las afecciones directas a redes de servicios básicos (agua potable y suministro de electricidad), en caso de producirse alguna rotura o afección no prevista se realizará su reposición inmediata y el restablecimiento del servicio.

caso un itinerario alternativo. Se deberá mantener los usos del suelo y servicios afectados, en concreto lo referente al aprovechamiento agrícola. Es decir, cuando se corte un camino o acceso, de forma temporal, se mantendrá una reposición temporal que permita el acceso a las parcelas.

Las conducciones que se afecten serán repuestas todas a su estado original y si a causa del desarrollo de las obras, alguna queda fuera de uso se habilitarán canalizaciones alternativas provisionales si fuese necesario para garantizar la operatividad del sistema de riego actual durante la fase de ejecución. En tal caso, se deberán reestablecer las condiciones iniciales de los terrenos empleados para las canalizaciones provisionales.

## **8.1. Medidas para el control de residuos**

### **8.1.1. En la fase de construcción**

Plan de Gestión de Residuos, acorde a el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el productor de dichos residuos está obligado a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición”. Posteriormente el contratista adjudicatario debe presentar un Plan de Gestión de Residuos que concrete el Estudio de Proyecto estableciendo los gestores escogidos para la gestión de los mismos, no sólo con objeto de realizar el tratamiento correcto para los mismos, urbanos, inertes o peligrosos, sino también para lograr paralelamente una minimización efectiva de la cantidad total producida.

Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos

Se realizará un seguimiento del mercado de productos y materias primas utilizadas en la obra, así como un control y mantenimiento de los productos almacenados, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos

En la medida en que se produzca el residuo procurar una solución de reutilización o reciclado. Normalmente, esto es posible en el caso de los residuos asimilables a urbanos (chatarra, papel, cartón, plásticos, etc.) y en los inertes (escombros de demolición, tierras sobrantes, restos de construcción, etc.), que suponen la mayor parte del volumen total generado en estas obras. Se busca con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.

Se establece la obligatoriedad de realizar una correcta segregación y clasificación de todos los residuos que se generen. Esta separación evita mezclas que siempre dificultan la posterior gestión, especialmente en el caso de los residuos peligrosos.

Los residuos generados en la obra, a excepción de los inertes, deberán ser recogidos con periodicidad diaria de los puntos de generación y trasladados a las zonas de almacenamiento acondicionadas

específicamente para ello. Se deberá atender a los criterios de seguridad e higiene, procurando evitar mezclas, vertidos, diluciones, extravíos y otro tipo de incidentes.

Los residuos inertes generados durante la fase de obras y no puedan ser reutilizados en los rellenos de la propia obra, serán gestionados por una empresa autorizada y se destinarán a vertedero, revalorización y otro destino dentro de la normativa vigente. El contratista deberá acreditar la adecuada gestión de residuos mediante la documentación que le proporcione el gestor autorizado.

Los residuos asimilables a urbanos generados por los operarios se gestionarán en los puntos de vertido habituales del entorno (zonas de contenedores, ecoparques, etc.).

Los residuos peligrosos serán manipulados atendiendo a sus Fichas de Seguridad mientras permanezcan en las instalaciones de la obra y deberán ser almacenados en condiciones adecuadas de seguridad e higiene: suelos impermeables, techado para prevención de afecciones derivadas de radiaciones solares, lluvia, etc., atendiendo a posibles incompatibilidades entre los mismos (por ejemplo, inflamables y corrosivos) y debidamente vallados para establecer el acceso restringido. Los residuos peligrosos serán señalizados y conocidos por todos los trabajadores. De los puntos en obra destinados a su gestión (duración máxima de permanencia un día), serán trasladados a la zona de almacenamiento donde no podrán almacenarlos por un tiempo superior a 6 meses. Los residuos peligrosos solo podrán ser gestionados por un gestor autorizado.

Se deberán tener en cuenta las siguientes actuaciones con el fin de minimizar los residuos peligrosos:

Priorizar el uso de productos menos peligrosos o inocuos, como aerosoles con plomo y CFS (cloro-fluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos por otros biodegradables; sustituir disolventes halogenados por no halogenados; priorizar el uso de pinturas con basa de agua frente a con disolvente, etc.

Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.

Previsión de productos con componentes asociados a residuos peligrosos en envases de mayor tamaño.

Priorizar el uso productos en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.

Comprar exclusivamente el contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos específicos rellenables.

Procurar al residuo peligroso una gestión de valorización material (tras su adecuado tratamiento) o de inertización, dejando en último lugar la eliminación de depósito de seguridad.

Se informará inmediatamente en caso de desaparición, pérdida o escape accidental de residuos peligrosos.

#### Fomento de la Economía Circular

Ante la premisa de fomentar una economía circular y reducir el impacto generado por los RCD, durante la ejecución del proyecto, se retirará la primera capa de tierra vegetal para ser repuesta al finalizar la instalación de la tubería. Con ello se favorecerá la colonización de la vegetación sobre la superficie afectada por las excavaciones.

Del mismo modo, se deberá acopiar la primera capa de tierra vegetal de la balsa de regulación para su posterior uso en el recubrimiento de los taludes de la misma. De esta forma se pretende obtener mayores tasas de éxito en la hidrosiembra y una consecuente reducción del riesgo de erosión en los taludes de la balsa.

Sobre el volumen total de gravas extraídas en la excavación de la cubeta de las balsas y la conducción; la mayor parte de las mismas se empleará en la construcción de las mismas, siendo el sobrante dispuesto en fincas establecidas a efecto, como elemento para explanación de las ismas, no generándose ningún residuo por excavación.

### **8.2. Medidas para el control de los efectos sobre el cambio Climático.**

En tanto el proyecto (obras de mejora de regadíos y producción de energía fotovoltaica e hidroeléctrica), son fuentes para reducir la generación de GEIs, el proyecto contribuye a la adaptación al CC y no precisa establecimiento de medidas específicas al respecto, no obstante, como medida preventiva en todas las fases del proyecto, se asegurará que las emisiones de la maquinaria empleada se corresponderán con las fichas técnicas de cada una de ellas, y contarán con los correspondientes certificados de homologación para poder ser empleadas, evitando así la generación de GEIs innecesarios.

## 9.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo previo y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

La vigilancia ambiental deberá atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del programa de seguimiento ambiental es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de seguimiento ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

#### 9.1.1. Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR

Se deberá tener en cuenta asimismo lo establecido en el Anexo III del Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:

*El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.*

*El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de marras en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres*

*primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.*

## 9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA.
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

### Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirán las siguientes actividades:

- Realización de transecto identificando especies protegidas, así como las condiciones ambientales que pudieran derivar en acciones sobre el medio ambiente.
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.
- Estudio de alternativas

### Fase de Construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

### Fase de Explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

Además, por estar el proyecto incluido en el PRTR, se deberá llevar a cabo el seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas, tal como se ha especificado anteriormente.

### 9.3. Seguimiento y control

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto y en el condicionado de la Resolución Ambiental. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socioeconomía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
  - o Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
  - o Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
  - o Ejecución del PVA
  - o Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
  - o Emitir informes de seguimiento periódicos.
  - o Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
  - o Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Documentación ambiental (DA o EsIA) y resolución ambiental (IIA o DIA, respectivamente).
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente. Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los posibles impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

#### **9.4. Informes**

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

##### Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

##### Informes extraordinarios

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

##### Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda.

##### Informes de seguimiento tipo:

#### **Protocolo para medidas basadas en estructuras vegetales**

Una actuación puede presentar varias estructuras vegetales funcionalmente diferentes y posiblemente segregadas espacialmente de alguna manera. Por ejemplo, en una balsa se pueden implantar vegetación en la coronación para naturalizarla, barreras en el talud para mitigar la erosión, barreras en el camino de acceso de nueva creación para controlar las escorrentías que generan, estructuras de control de

la conectividad hidrológica en los regueros de evacuación de los taludes, etc. Cada una de estas actuaciones de función y/o localización diferente debe ser documentada individualmente.

1. Proyecto (código SEIASA)
2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – EV – número secuencial.
3. Indicar el tipo de medida de acuerdo con la tipología establecida en el catálogo de medidas puntos 4.1 a 4.8. indicar a qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación en
4. 1 a 5.17. En el caso de ser la corrección de una infraestructura preexistente (5.16) indicar el tipo de infraestructura conforme a la clasificación establecida.
5. Actuación puntual, lineal o sobre un polígono
6. Según el punto 3 georreferenciar cada actuación de la manera correspondiente. Las estructuras lineales se georreferenciarán por tramos rectos, así si una estructura tiene varios segmentos con distintos ángulos de giro se georreferenciará punto de inicio y fin de cada segmento, aunque la información se proporciona por polilínea.
7. Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: número de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia.
8. Modo de implantación.
9. Riego localizado o suministrado de manera manual.
10. Fecha de implantación (precisión mes-año).
11. Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes de cada fase. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos.

### Protocolo para implantación de niales y refugios para aves, quirópteros e insectos

Se realizará una ficha por cada nido o refugio implantado.

1. Proyecto (código SEIASA)
2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – NR – número secuencial.
3. Indicar a qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación en 5.1 a
4. 17. En el caso de ser la corrección de una infraestructura preexistente (5.16) indicar el tipo de infraestructura conforme a la clasificación establecida.
5. Fabricante y referencia del fabricante del modelo de nido o tipo de refugio
6. Especificar superficie de instalación: árbol o arbusto indicando especie, poste, pared, etc.
7. Altura de la instalación.
8. Orientación de la entrada, con una precisión de 45°. Es decir: N, NE, E....
9. Fecha de implantación (precisión mes-año)
10. Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

### Protocolo para balsas

1. Proyecto (código SEIASA)
2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – BA – número secuencial.
3. Descripción básica de la balsa (dimensiones, volumen).

4. Georreferenciación de la balsa.
5. Tipo y localización del cerramiento general.
6. Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro equipo
7. Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo 1, en este protocolo sólo se incluirá el código individual asignado a cada estructura vegetal.
8. Número de islas instaladas, material, dimensiones y tipo de construcción. Distancia a la orilla.
9. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año)
10. Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad y de las balsas de nidificación. De éstas últimas una en tierra y otra tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

#### Protocolo para pequeños cuerpos de agua

1. Proyecto (código SEIASA).
2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEISA – CH – número secuencial.
3. Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen.
4. Georreferenciación.
5. Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización.
6. Código de la estructura vegetal asociada si la hubiere.
7. Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca
8. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año)

Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

#### Protocolo para instalaciones eléctricas

1. Proyecto (código SEIASA)
2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – LE – número secuencial.
3. Línea existente o de nueva construcción.
4. Descripción básica de la línea eléctrica.
5. Georreferenciación de los apoyos y, en su caso, de los tramos soterrados.
6. Tipo de apoyo.
7. Medias implementadas para mitigar la electrocución y la colisión.
8. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año)
9. Documentación gráfica. Al menos una imagen del tipo de apoyo y de cada una de las medidas anti electrocución o colisión incorporadas. Las imágenes deben incluir georreferencia en los metadatos.

### 9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

#### 9.5.1. Vigilancia del marcaje del área afectada por la obra y de las zonas a preservar (jalonamiento)

Esta operación de vigilancia consiste en el marcaje del área afectada por las obras con el objeto de impedir el trasiego de personas y maquinaria, evitar la acumulación de materiales en zonas no destinadas a ello, y minimizar la afectación espacial de la obra. A tal efecto se elaborará un Plan de Señalización de las

zonas afectadas por las obras en el cual se determinarán las zonas a delimitar y el tipo de marcaje. Las zonas a delimitar serán, como mínimo, las siguientes: la traza de las conducciones principales, zonas a ocupar por balsas, los caminos y los accesos de obra, los parques de maquinaria y almacenaje de materiales, los Vertederos (si bien no está previsto que se generen), zonas de acopio y préstamos (en su caso), y principalmente los Espacios Naturales Protegidos (LIC de los Artos de El ejido), yacimientos arqueológicos y zonas declaradas Bien de Interés Cultural, Vías Pecuarias, flora y fauna de interés que pueda ser afectada.

Los jalonamientos deberán establecerse con el añadido de creación de fajas cortafuego de 10-15 metros de anchura cuando se determine que existe material combustible que pueda representar ser foco de incendio. A este respecto, su ejecución debe estar asesorada por un equipo técnico que asegure su viabilidad y funcionamiento, especialmente en las áreas más sensibles.

Acciones previas al inicio de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Elaboración de un Plan de Señalización de las zonas afectadas por las obras, así como de un plano de áreas a preservar.	Elaboración de un documento escrito donde se fijarán los espacios a delimitar con motivo de protección. Realizar un acuerdo con la Dirección de la Obra para el lugar de colocación de cintas y estacas u otros elementos de marcaje especiales.	Todo el ámbito de las obras a realizar asociadas a sus elementos. Especialmente todas las zonas con factores ambientales relevantes	Previo al inicio de las obras
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Verificación de la realización del marcaje acordado y seguimiento periódico de la cinta colocada para detectar puntos de rotura.	Inspección visual de la colocación de la cinta y estacas. Inspección visual durante los recorridos habituales por la obra. Se supervisará, especialmente, el respeto de la señalización en espacios protegidos y en zonas donde existan poblaciones faunísticas o florísticas de interés.	Traza de conducciones de agua; en los caminos y accesos de obra; en los vertederos y zonas de acopio (en su caso; las estaciones de bombeo, balsas y tendidos eléctricos; espacios protegidos; y los ejemplares y comunidades de interés.	Durante todo el periodo de las obras de forma habitual.

Control de las zonas afectadas no previstas.	Inspección visual de éstas.	En todo el ámbito de las obras.	De forma habitual.
Control de la retirada de marcaje previo a la recepción de la obra	Inspección visual.	En todo el ámbito de las obras.	Esta acción será al final de la obra.

### 9.5.2. Gestión de accesos a la obra y conservación de caminos existentes: caminos vecinales y vías pecuarias

El objetivo es mantener o dar alternativas a los caminos cortados por la ejecución del proyecto y crear caminos de obra en zonas donde el impacto ambiental sea mínimo, adecuando su tipología a los vehículos que por ellos transitarán y al uso que se les destine. También se supervisará la correcta restitución de la red de caminos preexistentes y la correcta restauración de los mismos una vez finalizadas las obras. Se tendrá un especial cuidado sobre las zonas de interés, de modo que se minimice la proliferación de accesos o su multiplicidad.

Acciones previas al inicio de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Establecimiento cartográfico de la localización de las vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio.	Informe sobre las características y localización de estas vías potencialmente afectadas (cartografía a detalle incluida).	Ámbito de las obras y alrededores	Previo al inicio de las obras
Realización de un Plan de Accesos y Caminos de obra previo, donde se especifique el trazado de los caminos de obra y la aptitud de cada camino para cada tipo de vehículo o maquinaria.	Revisión de este Plan con la Dirección de Obra para asegurar que se incorporan las medidas correctoras descritas y las soluciones a adoptar para minimizar las afecciones a las vías pecuarias.	Ámbito de las obras y alrededores	Previo al inicio de las obras
Elaboración de un Plan de Señalización e Información a las poblaciones próximas a la obra. Debe incluir un planning de señalización, información sobre el tipo de obra, duración de la misma e itinerarios alternativos a los accesos interceptados.	Revisión de este Plan con la Dirección de Obra para determinar los plazos y forma de ejecución y si fuese necesario incorporar mejoras.	Ámbito de las obras y alrededores	Previo al inicio de las obras
Acciones durante la realización de las obras:			

Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control sobre la correcta aplicación del Plan de Accesos y Caminos de obra.	Inspección visual.	Ámbito de las obras.	Durante todas las obras.
Verificación de la aplicación del Plan de Señalización e Información a las poblaciones próximas a la obra.	Inspección visual.	Ámbito de las obras.	Al inicio de las obras a medida que se ocupen nuevos ámbitos del proyecto.
<b>Acciones durante el periodo de garantía de las obras en explotación:</b>			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control de la correcta restauración y adecuación de los caminos, así como de las infraestructuras potencialmente afectadas por los caminos.	Inspección visual.	Ámbito de las obras.	Finalizadas las obras, y siempre antes de dar por cerrado un trabajo que tenga accesos excluidos.
Adecuación de los caminos una vez finalizadas las obras.	Inspección visual.	Ámbito de las obras.	Justo al concluir las obras.

### 9.5.3 Control de la ubicación y uso de las instalaciones, almacenes y parque de maquinaria

El fin es ubicar todas las instalaciones necesarias para el correcto desarrollo de las obras alejadas de zonas de especial interés, núcleos y otros lugares susceptibles de sufrir molestias provocadas por la actividad específica a desarrollar en cada instalación. Además, se supervisará y asegurará que todas las instalaciones dispongan de mecanismos y elementos necesarios para evitar la contaminación de suelos, contaminación atmosférica y acústica tanto en funcionamiento cotidiano como en caso de posibles vertidos accidentales. A su vez, controlará todo el sistema de gestión de los residuos generados en la obra en general, siguiendo la normativa vigente e incluyendo todas las medidas de recogida selectiva, reutilización y reciclado que se implementarán durante la obra.

<b>Acciones previas al inicio de las obras:</b>			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Aprobación por parte de la Dirección Ambiental de la Obra de los lugares seleccionados para la ubicación de Instalaciones y parques de maquinaria.	Documento escrito conformado por el organismo de seguimiento de las obras correspondiente.	Lugares seleccionados	Previo al inicio de las obras

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Acordar con la Dirección Ambiental de la Obra la tipología definitiva de cada una de las instalaciones y elementos anejos de corrección ambiental necesarios (sistemas control de polvo, sistema de control acústico, etc.).	Documento escrito.	Instalaciones, almacenes, parques de maquinaria, etc.	Al inicio de la obra y a lo largo de toda la ejecución de las obras si fuese necesario.
Acordar el sistema de eliminación de los residuos generados en cada una de las instalaciones en particular y de la obra en general.	Documento escrito.	Zona Instalaciones y en todo el ámbito de la obra.	Al inicio de la obra y a lo largo de toda la ejecución de las obras si fuese necesario.
Seguimiento interno del correcto funcionamiento y gestión de cada una de las plantas e instalaciones, y del Plan de Emergencia en caso de vertidos accidentales.	Inspección visual, recogida periódica de las hojas de retirada de residuos por Gestores Autorizados y reuniones periódicas informativas con los responsables de plantas e instalaciones.	Zona Instalaciones y en todo el ámbito de la obra.	A lo largo de toda la ejecución de las obras.
Control específico de los subcontratistas y del correcto seguimiento de todas las medidas de gestión y corrección ambiental marcadas.	Documento escrito e inspección visual.	Zona Instalaciones y en todo el ámbito de la obra.	A lo largo de toda la ejecución de la obra.
Acciones durante el periodo de garantía de las obras en explotación:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Seguimiento y control de correcto desmontaje y desmantelado de cada una de las plantas u otras instalaciones de la obra, para tomar todas las precauciones de reciclado y reutilización de materiales sobrantes y, de restauración.	Inspección visual y hojas de registro de los materiales reciclados, reutilizados y vertidos emitidos por los responsables de cada planta y respaldados por las hojas de los respectivos gestores autorizados.	En cada una de las plantas e instalaciones de la obra.	Justo al finalizar la obra o cuando acabe el uso de una planta o instalación.

### 9.5.4 Control de la maquinaria de la obra

Su objetivo es la inspección de la maquinaria de la obra, con el fin de limitar la producción de ruidos y emisiones contaminantes.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Acordar con la Dirección Ambiental de la Obra la maquinaria a utilizar en la obra presentando a la misma los valores previstos de consumos, emisiones gaseosas a la atmósfera, ruidos, mantenimientos, otras sustancias contaminantes...	Documento escrito que recoja la maquinaria autorizada para trabajar en la obra y se aportará un certificado de conformidad CEE de acuerdo con el modelado del anexo IV de la Directiva 84/532/CEE y sus modificaciones para la maquinaria que lo requiera.	Todas las zonas de la obra.	Antes de iniciar las obras.
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Acordar con la Dirección Ambiental de la Obra la introducción de nueva maquinaria o la sustitución de la maquinaria autorizada.	Documento escrito que recoja la maquinaria autorizada para trabajar en la obra y se aportará un certificado de conformidad CEE de acuerdo con el modelado del anexo IV de la Directiva 84/532/CEE y sus modificaciones para la maquinaria que lo requiera.	Todas las zonas de la obra.	Previo a la utilización de cualquier maquinaria no autorizada desde el inicio de las obras y a lo largo de éstas, cuando se requiera.
Control del cumplimiento de las revisiones técnicas de vehículos (incluyendo control de emisiones).	Documento escrito y copia del informe de la inspección técnica de vehículos realizado en establecimiento autorizado.	En el ámbito de las obras.	Con la periodicidad establecida por la vigente legislación.
Control sobre el estado de los silenciadores a lo largo de toda la obra y por un muestreo aleatorio de la maquinaria.	Control visual y sonométrico de los motores combustión interna	En el ámbito de las obras.	A lo largo de toda la obra con un muestreo aleatorio.

	y los valores establecidos en vigente legislación para los distintos tipos de motores.		
--	--	--	--

### 9.5.5 Control de la contaminación atmosférica

Se establecen acciones encaminadas a minimizar la contaminación acústica en el ámbito del proyecto, mediante la reducción de la causa emisora del ruido, el aislamiento de las fuentes y absorbiendo o atenuando el ruido entre la fuente y el receptor, así como la causada por el movimiento de maquinaria por pistas sin pavimentar, operaciones de excavación de carga y transporte de tierra, erosión del suelo por el viento, etc.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Si bien no se identifica su necesidad en el Proyecto de unidades que no estén autorizadas, en el caso de que en ejecución de obra se determinará su creación selección de la ubicación de vertederos y préstamos en lugares donde la emisión de partículas a la atmósfera se minimice. Mismo tratamiento para parques de maquinaria, etc.	En el sistema de gestión integrado de tierras y materiales de las obras.	Todas las zonas de la obra.	Previo al inicio de las obras.
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control de la generación de ruido que pueda afectar negativamente a las personas de la obra mediante el mantenimiento de la maquinaria, etc.	Revisar la maquinaria para asegurar su buen funcionamiento y encuestar a la población de los alrededores para detectar posibles deficiencias durante toda la fase de obras	Todas las zonas de la obra y periferia.	La revisión de la maquinaria de forma rutinaria y las encuestas trimestralmente.
Control de la generación de ruido en lugares especialmente delicados para la fauna	Además de la revisión de la maquinaria, se deberá encuestar a los gestores de los espacios protegidos para detectar posibles deficiencias.	Todas las zonas de la obra y periferia.	La revisión de la maquinaria de forma rutinaria y las encuestas trimestralmente.
Limitación de la velocidad de circulación en todo el ámbito de	Verificación visual del cumplimiento de la velocidad máxima establecida (30 Km/h para maquinaria pesada).	Todas las zonas de la obra.	Durante todo el periodo de las obras.

las obras para todos los vehículos pero especialmente para la maquinaria pesada.			
Verificar la ubicación de los vertederos y préstamos (en su caso).	Inspección visual.	Vertederos y préstamos (en su caso)	Durante todo el periodo de las obras.
Controlar la emisión de gases por parte de la maquinaria.	Verificación visual.	Todas las zonas de la obra.	Ejecución periódica de las medidas de control durante toda la fase de obras.
Protección de la emisión de polvo de las superficies susceptibles de ello mediante riego, instalación de pantallas cortavientos, etc. y de las emisiones a partir de las cargas transportadas en camiones.	Verificación visual.	Todas las zonas de la obra.	De forma rutinaria.

### 9.5.6 Gestión integrada de tierras y materiales de obra

Abarca la gestión de todos los materiales de la obra, tanto de los extraídos de la obra que puedan ser reutilizados en la misma, como de los excedentarios que serán exportados a otras obras para reutilizarlos, los suelos contaminados, y otros materiales que serán aportados de préstamos autorizados externos a la obra. Esta gestión integrada permitirá la minimización del impacto en el medio ambiente siguiendo todas las prescripciones indicadas en este Plan y atendiendo a la legislación existente en la materia.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Establecer in situ con la Dirección Ambiental de la Obra un replanteo de las áreas concretas y profundidades de las zonas a decapar.	Definir un documento escrito previo a la acción que detalle sobre los planos las zonas de decapado y la profundidad a alcanzar.	Todas las zonas de la obra.	Previo a la acción de decapado y a lo largo de toda la ejecución de las obras si aparecen imprevistos.
Elaboración de un Plan de acopios temporales de tierra vegetal y otros materiales.	Documento escrito aprobado por la Dirección.	Todas las zonas de la obra.	Previo al inicio del decapado.
En su caso, legalización de los vertederos a utilizar en la obra.	Se debe tramitar según la normativa vigente.	Todas las zonas de la obra.	Al inicio y durante la ejecución de obra
Acciones durante la realización de las obras:			

Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Verificar las operaciones de decapado según las indicaciones del Proyecto, de este Plan y del documento escrito.	Inspección visual.	En todas las zonas en las que proceda.	Durante el decapado.
Controlar que la tierra vegetal se destine a las zonas de acopio previamente acordadas, y en las condiciones propuestas.	Inspección visual.	En todas las zonas en las que proceda.	Durante el decapado.
Verificar el mantenimiento de las diferentes tipologías de acopios de tierra vegetal, para evitar su contaminación con materiales ajenos.	Inspección visual.	En todas las zonas en las que proceda.	Desde el establecimiento del acopio de tierra vegetal hasta el extendido de ésta en las zonas destinadas.
Elaboración de un balance de tierras especificando los cubicajes y origen de cada material utilizado en la obra, así como los cubicajes y el destino concreto de los materiales extraídos de la misma.	Documento escrito.	En todo el ámbito de la obra.	De forma mensual.
Verificar el cumplimiento del Plan de préstamos y vertederos acordado al inicio de la obra de forma habitual, así como de la correcta clausura y restauración de acopios temporales, préstamos y vertederos si procede.	Inspección visual y documento escrito (en el caso de la clausura).	En todo el área afectada por las obras.	De forma habitual y cuando se de por finalizado su uso.

### 9.5.7 Vigilancia de vertidos y control de residuos

La ejecución de las distintas unidades de obra genera un volumen de residuos que es necesario gestionar de manera adecuada para evitar problemas de contaminación.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Comunicar vertederos autorizados de residuos a utilizar por los contratistas	Documento escrito y acuse de recibo de la comunicación.	Todo el ámbito de las obras.	Antes del inicio de los trabajos.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Comprobar la adecuación de áreas para cambios de aceite y almacenamiento de lubricantes y combustibles.	Documento escrito y acta de comprobación por parte de la Dirección de la Obra.	Todas las instalaciones de la obra: instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.	Antes de iniciar los trabajos y revisiones periódicas mensuales.
Control sobre autorizaciones administrativas.	Aportar estas autorizaciones de pequeños productores o productores de residuos por parte de los contratistas.		Antes del inicio de las obras y de forma anual se deben aportar las declaraciones de residuos.
<b>Acciones durante la realización de las obras:</b>			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control sobre la gestión de residuos de inertes.	Documento escrito y un certificado de las entregas de residuos en los vertederos controlados autorizados.	Todo el ámbito de las obras.	Durante toda la realización de obra.
Control sobre gestión de residuos asimilables a urbanos	Inspección visual y documento escrito, así como partes de entrega de los residuos a los Ayuntamientos de la zona.	Todo el ámbito de las obras.	A lo largo de todas las inspecciones visuales de las obras por parte de la Dirección y de manera quincenal.
Control sobre la gestión de residuos peligrosos	Documento escrito, declaraciones anuales de producción y facturas de los talleres autorizados en los que se realiza el mantenimiento de la maquinaria	Todo el ámbito de las obras.	Las declaraciones anuales se remitirán a la Dirección al mismo tiempo que al órgano ambiental autorizante. Las facturas se entregarán también a la Dirección, con las certificaciones de obra.
Control sobre vertidos incontrolados de residuos.	Control visual y documento escrito a lo largo de toda la obra, así como un control visual por parte de la Dirección de la Obra de vertidos incontrolados y levantamiento de Acta de los mismos.	Todo el ámbito de las obras.	Semanal.

### 9.5.8 Control de la calidad y retornos de riego

Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
<p>Agua de riego</p> <p>Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego.</p>	<p>Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego (agua de riego) a través de los piezómetros existentes y previsto, con la periodicidad prevista para cada uno de los controles.</p>	<p>Aquellos puntos seleccionados determinados en el Anejo 8 de Calidad de Aguas y aquellos establecidos a partir del estudio hidrogeológico proyectado siguiendo las prescripciones de la Directriz 2 elaborada por el CSIC para proyectos de regadío en el marco del PRTR.</p>	<p>Los determinados en el Anejo 8 de Calidad de Aguas y aquellos establecidos a partir del estudio hidrogeológico proyectado siguiendo las prescripciones de la Directriz 2 elaborada por el CSIC para proyectos de regadío en el marco del PRTR.</p> <p>Umbrales: La no realización de los controles con la periodicidad prevista.</p>
<p>Drenaje subterráneo</p> <p>Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego.</p>	<p>Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego (drenaje subterráneo) a través de los piezómetros existentes y previsto, con la periodicidad prevista para cada uno de los controles.</p>	<p>Aquellos puntos seleccionados a partir del estudio hidrogeológico proyectado</p>	<p>Los determinados en el anejo de calidad de aguas y aquellos establecidos a partir del estudio hidrogeológico proyectado siguiendo las prescripciones de la Directriz 2 elaborada por el CSIC para proyectos de regadío en el marco del PRTR.</p> <p>Umbrales: La no realización de los controles con la periodicidad prevista.</p>

### 9.5.9 Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo

Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
<p>Llevar un control del contenido de humedad del suelo.</p>	<p>Se instalarán 6 equipos de control con sondas a dos profundidades.</p> <p>Se medirá el contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS) mediante un sistema de monitorización en un 25%</p>	<p>Aquellos parcelas seleccionadas según lo indicado en el Anejo 14</p> <p>Telecontrol, siguiendo las pres-</p>	<p>Se medirá en continuo en remoto.</p> <p>Umbrales: La no realización de los controles</p>

	del total de la superficie regable beneficiada por el proyecto.	cripciones de la Directriz 1 elaborada por el CSIC para proyectos de regadío en el marco del PRTR	con la periodicidad prevista.
--	---	---	-------------------------------

### 9.5.10 Vigilancia de las operaciones de retirada, acopio y extendido de la tierra vegetal

El objetivo es el control de la recuperación de la tierra vegetal en la franja de terreno a ocupar por las infraestructuras hidráulicas del Proyecto y resto de superficies a ocupar durante el desarrollo de las obras, así como el correcto mantenimiento de las cualidades de la tierra hasta el momento de su utilización en las labores de revegetación relacionadas con las medidas de restauración de la cubierta vegetal.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Acordar con la Dirección Ambiental de la Obra los lugares aptos ambientalmente para la ubicación de los acopios.	Documento escrito y planos.	Todo el ámbito de las obras.	Previo al inicio de las obras.
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control de las operaciones de extracción de tierra vegetal, debiendo extraerse un espesor mínimo de 30 cm en las zonas aptas y en las condiciones idóneas a juicio de la Dirección.	Inspección visual.	Todo el ámbito de las obras.	Durante los movimientos de tierra, después de los desbroces y decapado y antes de efectuarse las explanaciones de los terrenos.
Control de la creación de acopios en las condiciones establecidas y comprobación de los lugares óptimos para su ubicación.	Inspección visual.	Todo el ámbito de las obras.	Durante la creación de los acopios.
Control del correcto funcionamiento de los acopios de tierra vegetal.	Inspección visual.	Todo el ámbito de las obras.	Trimestral.

Control de las operaciones de extendido de tierra vegetal, en un espesor mínimo de 30 cm en las zonas aptas y en las condiciones idóneas a juicio de la Dirección.	Inspección visual.	Todo el ámbito de las obras.	Después del extendido sobre las superficies susceptibles de ser restauradas.
--	--------------------	------------------------------	--

### 9.5.11 Vigilancia de la afección sobre la vegetación

Como ya se ha indicado en el apartado de medidas específicas de protección, se deberá prestar especial cuidado en las actuaciones que se desarrollen sobre los hábitats en los que se identifiquen especies de flora con distintos niveles de protección con objeto de establecer claramente su protección y de establecer la traslocación en su caso. En dicho Estudio, cuyo contenido se ha marcado en el capítulo mencionado, figurará la necesidad de la traslocación de especies y la metodología para llevarlas a cabo. Las operaciones de desbroce deberán tener en cuenta la posible presencia de ejemplares o grupos de ejemplares de vegetales, pese a no pertenecer a una comunidad citada en la Directiva Hábitat o ser una especie protegida, posean unos valores ecológicos, culturales o de otra índole que haga necesaria su conservación. Atendiendo en cualquier caso a lo referido, la especie de mayor relevancia en la zona de actuación y susceptible de ser afectada es el arto (*Maytenus senegalensis*).

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Identificar la presencia, localización, distribución y densidad de especies de flora de interés que pueda ser afectada.	Verificar la elaboración de los estudios florísticos	Todo el ámbito de la zona de actuación	Antes del inicio de las obras
Elaborar un Plan de Desbroce, junto a la Dirección de la Obra.	Se ajustará al calendario de desarrollo de los trabajos y definiendo aquellos aspectos que sean necesarios.	Todo el ámbito de las obras.	Previo al inicio de las obras. Las zonas de nidificación de especies de interés que deban ser ocupadas se desbrozarán durante los meses de enero y febrero, para evitar nidificaciones sin éxito.
Supervisar la elaboración de un Plan de Protección de incendios forestales por parte del Contratista adjudicatario.	Incluirá todo lo relativo a la minimización del riesgo de in-	Todo el ámbito de las obras.	Previo al inicio de las obras.

	Incendios forestales contemplada en la legislación vigente.		
Incorporación inequívoca al Estudio de flora de un Plan de Conservación de las masas vegetales de interés, junto a la Dirección de la Obra.	Se aplicarán las medidas de protección de las comunidades vegetales incluidas en la Directiva Hábitats,	Las masas de vegetación de interés potencialmente afectadas.	Previo al inicio de las obras.
Incorporación inequívoca al Estudio de flora de un plan de gestión de los ejemplares afectados por la obra y que por su interés ecológico, cultural o de otra índole sea necesario trasplantar (traslocación).	Se establecerán los recursos materiales y humanos a emplear y las técnicas y épocas más apropiadas a utilizar según el tipo de vegetación.	Todo el ámbito de las obras.	Previo al inicio de desbroce y movimientos de tierra.

**Acciones durante la realización de las obras:**

Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Controlar la correcta ejecución de los trabajos de deforestación de la vegetación afectada por las obras, según el Plan de Desbroce y Plan de Protección de incendios forestales.	Inspección visual.	Todo el ámbito de las obras.	Durante la ejecución de los trabajos de desbroce
Gestionar la madera y los residuos procedentes del desbroce. Estos materiales del desbroce se tratarán de acuerdo con la legislación de la Comunidad Autónoma de Andalucía	Control del destino de los residuos vegetales no aprovechables en la propia obra.	Todo el ámbito de las obras.	Durante los trabajos de desbroce.
Garantizar el correcto desarrollo de las operaciones de trasplante de unidades de interés.	Supervisión visual.	Todo el ámbito de las obras.	Durante la ejecución de estas operaciones (incluyendo desde la preparación de los ejemplares hasta su plantación).

Acciones durante el periodo de garantía de las obras en la explotación:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Supervisar el mantenimiento de los ejemplares trasplantados hasta la finalización del periodo de garantía	Inspección visual de estos ejemplares.	Todo el ámbito de las obras.	Durante el periodo de garantía de la obra. Se inspeccionará un número representativo de los ejemplares trasplantados.

### 9.5.12 Gestión de los trabajos de restauración de la vegetación

El objetivo principal de esta medida correctora será la restauración ambiental de las superficies afectadas por las obras, con el fin de lograr la integración natural de la obra y recuperar o minimizar el impacto que tiene sobre el medio, concretándose mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial, y que al mismo tiempo reduzca el impacto paisajístico originado por las obras, recogiendo la realización de plantaciones que integren todas las superficies afectadas, en lo posible, con el medio circundante.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Revisar, junto a la Dirección Ambiental de la Obra, el Plan de Restauración Vegetal para concretar las operaciones a realizar, el calendario de éstas, etc.	Se deben elaborar documentos escritos necesarios para establecer protocolos de trabajo.	Proyecto	Previo al inicio de las obras.
Definir un plan de control de suministro y reproducción del material vegetal.	Se establecerán los contactos con los viveros de planta autóctona que se encargarán de la producción de material vegetal necesario para la obra.	Viveros en Almería, Granada y Málaga	Previo al inicio de las obras.
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Gestión del aprovechamiento de tierras vegetales procedentes de la propia obra	Verificar el aporte de enmiendas orgánicas e inorgánicas. Verificación espesores de extendido	Acopios de tierra y zonas en las que se realice el extendido de tierra vegetal	Durante las obras a medida que la tierra vegetal almacenada deba utilizarse para las revegetaciones
Control de la correcta preparación de los terrenos que deberán ser revegetados.	Inspeccionar terrenos y operaciones	En todos los terrenos que requieran la aplicación de actuaciones de revegetación.	Antes del inicio de la revegetación.
Control de la procedencia y calidad de las especies vegetales utilizadas en la revegetación.	Acreditación a los viveros que suministran el material vegetal. Revisión de los certificados de plantas y pasaportes fitosanitarios.	Viveros de suministro de material vegetal.	Este control se realizará mediante visitas a estos viveros con anterioridad
Control de los trabajos de plantación.	Dimensión hoyos de plantación, aportes suplementarios, ec.	En todas las zonas donde se aplique la revegetación.	Durante los trabajos de revegetación.
Control de los trabajos de hidrosiembra.	Poner especial atención en la distribución de las aplicaciones, etc.	En todas las zonas donde se aplique la hidrosiembra.	Durante los trabajos de hidrosiembra.

**Acciones durante el periodo de garantía de las obras en explotación:**

Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Control de la recuperación de suelos afectados por las instalaciones auxiliares y obras. Mantenimiento de plantaciones y siembras	Inspección visual. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.  Se supervisará la correcta evolución de los suelos restaurados (laboreo y extendido de capa vegetal) junto con la hidrosiembra y las revegetaciones o plantaciones que se hayan efectuado, indicando grado de cobertura de los suelos logrado, presencia de especies colonizadoras espontáneas, porcentaje de marras e identificación de posibles	En los taludes de las balsas, el perímetro de las balsas, los cuerpos de agua y las conducciones que atraviesan espacio RN2000.	Una inspección al comenzar el periodo de explotación y posteriormente una visita mensual durante los seis primeros meses siguientes; después las inspecciones podrán ser trimestrales hasta completar un periodo de 3 años.  Umbrales: Se establece un porcentaje máximo de marras

	<p>causas (enfermedades o plagas, sequía, incorrecta elección de especies o de las técnicas empleadas, etc.).</p> <p>Si se detectase alguna planta cuya reposición se considere necesaria deberá procederse a su sustitución inmediata.</p> <p><b>Protocolo para medidas basadas en estructuras vegetales</b> (ver 9.4. Informes)</p>		<p>del 30%. Un éxito menor del 70% no se considera admisible.</p>
--	---	--	---

### 9.5.13 Control de las medidas para la protección de la fauna

Como se ha descrito, las infraestructuras asociadas a la obra no están próximas a zonas con elevado interés faunístico. Como ya se ha indicado en el apartado de medidas específicas de protección, se deberá prestar especial cuidado en las actuaciones que se desarrollen sobre los hábitats en los que se identifiquen especies de fauna y flora con distintos niveles de protección con objeto de establecer claramente su protección y de establecer la traslocación en su caso. La especie de mayor relevancia que queda descrita en la zona de actuación y que potencialmente podría verse afectada es el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Elaboración de un Estudio que identifique la presencia, localización, distribución y densidad de especies de fauna de interés que pueda ser afectada.	Verificar la elaboración de los estudios faunísticos.	Todo el ámbito de la zona de actuación	Antes del inicio de las obras
Establecer, junto con la Dirección Ambiental de Obra, un calendario de desbroce y movimientos de tierra más importantes, tal que el impacto sobre la fauna sea el mínimo posible, y elaborar un documento escrito que recoja lo acordado.	Verificar que el documento cumple con las especificaciones del Plan.	Toda la obra.	Este documento deberá estar redactado y aprobado por la Dirección e incorporado al plan de obra antes del inicio de las obras.
Adaptación del Plan de Movilidad de la Maquinaria y de localización de instalaciones y equipamientos dentro de la	Verificar que el documento cumple con las especificaciones del Plan.	Toda la obra y caminos de acceso.	Antes del inicio de la obra.

obra de acuerdo con los requerimientos de la fauna.			
Acotamiento y marcaje de las zonas de obra, con especial atención a los terrenos de elevado interés faunístico. Estas zonas se deberán incluir en el Plan de Jalonamiento.	Localización de los límites de las zonas de interés faunístico, verificación y mantenimiento del marcaje de las zonas de mayor sensibilidad faunística.	Zonas sensibles	Se realizará antes del inicio de las obras y periódicamente, durante las visitas a las mismas.
Localización de las zonas que por su población faunística pueden ser más sensibles a la contaminación acústica (principalmente zonas de cría y nidificación).	Verificar estas zonas.	En todo el ámbito de estudio.	Antes del inicio de la obra.
Controlar periódicamente para detectar y rescatar ejemplares de especies que puedan caer y quedar atrapados en el interior de zanjas durante su construcción.	Verificar estas zonas.	En las zonas de interés descritas.	Antes del inicio de la obra.

Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Evitar los impactos sobre la fauna derivados del movimiento de la maquinaria, teniendo en cuenta las características indicadas en los planes de desbroce, que se realizará siempre fuera de las épocas de nidificación o cría.	Inspección visual verificando que no se produzcan estos impactos y establecimiento de áreas de desbroce especial.	Toda la obra.	Durante toda la fase de obras a medida que se ocupen nuevos ámbitos de trabajo.
Evitar que se produzca la innecesaria ocupación de zonas de interés faunístico por parte de equipamientos de obra, caminos de acceso, etc.	Verificar que la localización de las instalaciones y equipamientos cumple lo establecido en este Plan de Vigilancia.	Toda la obra.	Verificar periódicamente durante toda la fase de obras a medida que se ocupen nuevos ámbitos de trabajo.
Limitar la velocidad de los vehículos de obra a 30 Km/h en las zonas más sensibles para la fauna.	Vigilancia.	Todos los caminos de obra.	La vigilancia se realizará durante toda la fase de obras.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



Regar periódicamente caminos y tramos de obra para evitar el levantamiento del polvo.	Control visual.	Todos los caminos de obra.	Durante toda la fase de obras.
Minimización de riesgos de incendio forestal de acuerdo con lo establecido en el Plan de Protección de Incendios Forestales a redactar por el Contratista.	Control visual.	En todo el ámbito de las obras.	A lo largo de toda la fase de obra.
Detectar zonas de la obra especialmente sensibles que requieran tomar medidas correctoras no contempladas en el plan de obras y los protocolos de trabajo.	Control visual.	En todo el ámbito de las obras.	A lo largo de toda la fase de obra.

Acciones durante el periodo de garantía de las obras en explotación:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Fomentar el mantenimiento, recolonización y presencia de fauna (Instalación de cajas-nido, refugios para murciélagos y hoteles para insectos)	<p>Inspección visual. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.</p> <p>Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de 10 casetas nido tipo buzón, 10 casetas nido con agujero, 6 refugios para murciélagos y 20 "hoteles" para insectos.</p> <p>Inspecciones visuales del estado de los refugios para fauna.</p> <p>Revisión del éxito de utilización de estos refugios.</p> <p>Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior de las cajas y</p>	Puntos de instalación de casetas nido aves y quirópteros y "hoteles" para insectos.	<p>Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.</p> <p>Umbrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La no instalación de las casetas nido y "hoteles" para insectos.</li> <li>- No utilización por parte de la fauna.</li> <li>- Deterioro de la caja o refugio que dificulte el éxito de colonización por las aves y murciélagos.</li> <li>- Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento.</li> </ul>

	<p>refugios y utilización por las especies para las que fueron instaladas.</p> <p><b>Protocolo para implantación de niales y refugios para aves, quirópteros e insectos</b> (ver 9.4. Informes)</p>		<p>- Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.</p>
<p>Mantenimiento de las medidas para el control del riesgo para fauna en balsas y depósitos</p>	<p>Inspección visual. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.</p> <p>Inspecciones visuales del estado de las rampas de nylon y de sus sujeciones.</p> <p>Inspecciones visuales del estado de las rampas en los depósitos.</p> <p>Revisión del éxito de utilización de las medidas antiatrapamiento (busca de cadáveres).</p> <p>Revisión del estado del vallado perimetral de balsa y depósitos, así como filtros.</p> <p><b>Protocolo para balsas</b> (ver 9.4. Informes)</p>	<p>Balsa</p>	<p>Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.</p> <p>Umbrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No utilización por parte de la fauna.</li> <li>- Deterioro de los elementos instalados de manera que dificulte el éxito de escape</li> <li>- Deterioro del anclaje a fondo.</li> <li>- Rotura de las rampas.</li> <li>- Liberación de anclajes de sujeción y lastres de las rampas al fondo y la coronación de la balsa.</li> <li>- Permeabilidad en el vallado.</li> </ul>
<p>Verificar el buen funcionamiento de los puntos de agua</p>	<p>Inspecciones visuales del estado del punto de agua en las inmediaciones de la balsa. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.</p> <p>Revisión del éxito de utilización por la fauna.</p>	<p>Lugar escogido en las inmediaciones de la balsa</p>	<p>Trimestral el primer año, anual hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.</p> <p>Umbrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No uso por parte de fauna.</li> <li>- Colmatación del vaso o del método de alimentación con agua.</li> </ul>

	<p>Inspección de la capacidad de alimentación del punto de agua.</p> <p><b>Protocolo para pequeños cuerpos de agua</b> (ver 9.4. Informes)</p>		
<p>Mantenimiento de las medidas para la mejora de habitabilidad para la fauna en balsas</p>	<p>Inspección visual. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.</p> <p>Inspecciones visuales del estado de conservación de la vegetación asociada a las islas flotantes, sus anclajes, método de flotación y ocupación por parte de la fauna.</p> <p><b>Protocolo para balsas</b> (ver 9.4. Informes)</p>	<p>Balsa Sur</p>	<p>Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.</p> <p>Umbrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No utilización por parte de la fauna.</li> <li>- Deterioro de los elementos instalados de manera que merme la posibilidad de utilización por parte de la fauna (por ejemplo, falta de flotabilidad).</li> <li>- Deterioro del anclaje a fondo.</li> <li>- Degradación de la vegetación asociada.</li> </ul>
<p>Mantenimiento de las medidas anti-electrocución y anticolisión</p>	<p>Inspección visual. Los resultados de cada inspección se recogerán en un informe independiente.</p> <p>Inspecciones visuales del estado de conservación de los elementos aislantes en cables conductores y grapas, así como de las balizas anticolisión.</p> <p><b>Protocolo para instalaciones eléctricas</b> (ver 9.4. Informes)</p>	<p>Parte aérea de la línea de media tensión proyectada</p>	<p>Trimestral el primer año, anual hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.</p> <p>Umbrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro visible de los elementos instalados.</li> <li>- Presencia de cadáveres de avifauna o quirópteros afectados por electrocución o colisión con la línea eléctrica tras realizar un transecto lineal a lo largo</li> </ul>

			de la línea aérea en busca de ejemplares afectados.
--	--	--	---

### 9.5.14 Control de la adecuación morfológica y paisajística

El objetivo es lograr la aplicación de las medidas de integración paisajística que se deben concretar en el proyecto de Construcción, así como de otras propuestas que vayan surgiendo durante la ejecución de las obras y que supongan una mejora de los resultados finales.

Acciones previas a la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento aplicación y frecuencia
Si bien no se prevén Préstamos y Vertederos que no estén actualmente autorizados, en el caso de que al inicio de las obras se identifique su necesidad, se deberán elaborar Planes de Restauración para las zonas afectadas que requieran un esfuerzo de recuperación importante.	Se elaborarán los documentos necesarios donde se especifique retirada de materiales y residuos, propuestas de revegetación, etc.	En los espacios afectados por las obras.	Al inicio de la realización de las obras.
Garantizar que los proyectos referentes a la creación de líneas eléctricas cumplen con los requerimientos de minimización de los impactos paisajísticos y discurren por zonas poco sensibles.	Revisión de los proyectos correspondientes.	En las líneas de alimentación eléctrica de las infraestructuras.	Antes del inicio de la obra.
Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Asegurar la correcta implementación de las medidas correctoras destinadas a la mejora paisajística, especialmente en lo referente a la naturaleza de los materiales, las ubicaciones de los elementos, etc.	Control visual.	En todo el ámbito de las obras.	Durante todo el periodo de obras.
Verificar que las zonas de préstamo y vertido de material que se utilizan a medida que progresan las obras son las mismas que se previó inicialmente. Si se utilizasen localizaciones no previstas inicialmente se redactarán los planes de restauración correspondientes.	Control visual de las zonas de vertido y préstamo.	En los espacios afectados por las obras.	Durante todo el periodo de obras.

Verificar que los trabajos de ejecución de las líneas de suministro eléctrico incorporan los criterios de minimización de las afecciones al paisaje de acuerdo con los proyectos constructivos y su posterior revisión.	Control visual.	En las líneas de alimentación eléctrica de las infraestructuras.	Durante la ejecución de las obras.
<b>Acciones durante el periodo de garantía de las obras en la explotación:</b>			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
Supervisar el estado de conservación de las obras ejecutadas en todo lo que se refiere a los aspectos paisajísticos no relacionados específicamente con revegetaciones: conservación de pinturas, materiales constructivos, etc.	Control visual.	Toda la obra.	Durante el periodo de garantía de las obras (2 años) con una periodicidad semestral.

### 9.5.15 Seguimiento del cumplimiento de la formación

#### Curso de formación general. Contenidos comunes en BPA

Curso general en contenidos comunes del BPA
<b>1. Título de formación</b>
Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA
<b>2. Objetivo general y específicos</b>
Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices. En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas
<b>3. Contenidos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4</li> <li>Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío</li> <li>Balance de agua en los suelos.</li> <li>Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas</li> <li>Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados</li> <li>Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas</li> <li>Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas</li> </ol>
<b>4. Cronograma</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h)</li> <li>Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h)</li> <li>Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h)</li> <li>Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h)</li> </ol>

<p>5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h)</p> <p>6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h)</p> <p>7. Agroecosistemas (3h): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)</p>
<p><b>5. Perfil de formadores</b></p> <p>- Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola</p> <p>- Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos</p>
<p><b>6. Destinatarios</b></p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros</p>
<p><b>7. Recursos (materiales necesarios)</b></p> <p>La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.</p>
<p><b>8. Estrategias metodológicas</b></p> <p>Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso</p>
<p><b>9. Criterios de valoración</b></p> <p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final</p>
<p><b>10. Presupuesto estimativo</b></p> <p>3.800 € (sin IVA)</p>

A continuación, se detalla cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA:

<p><b>Módulo 1. Aspectos generales</b></p>
<p><b>1. Objetivo general</b></p> <p>Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4.</p>
<p><b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)</b></p> <p>1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h)</p> <p>2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h):</p> <p>2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión</p> <p>2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos</p> <p>2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos</p> <p>2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.</p>
<p><b>3. Recursos</b></p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar</p>

<b>Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)</b>
1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h) 2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1h) 3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h) 4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h)
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

<b>Módulo 3. Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego</b>
<b>1. Objetivos generales y específicos</b>
El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración). <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA</li> <li>2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela</li> <li>3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego</li> <li>4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo</li> </ol>
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)</b>
1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h) 2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h) 3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h) 4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

Módulo 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas
<b>1. Objetivos generales y específicos</b>
Los objetivos del curso son varios: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos</li> <li>2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión</li> <li>3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía</li> <li>4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías</li> <li>5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión</li> </ol>
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h)</li> <li>2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h)</li> <li>3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h)</li> <li>4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h)</li> </ol>
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes
Módulo 5. Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación
<b>1. Objetivo general</b>
El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción</li> <li>2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera</li> </ol>
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h)</li> <li>2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h)</li> <li>3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h)</li> <li>4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h)</li> <li>5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h)</li> <li>6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h)</li> </ol>
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés. Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes</li> <li>2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes</li> <li>3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones</li> </ol>

<b>Módulo 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)</b>
1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h) 2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h) 3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h)
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica. Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

<b>Módulo 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios</b>
Su objetivo es proporcionar una formación básica sobre el funcionamiento de paisajes agrarios desde la perspectiva ecosistémica, mostrando como la actividad agraria se puede describir y entender como procesos ecológicos. Se abordan las relaciones entre los elementos agrícolas y no agrícolas del paisaje. Esta formación refuerza desde una perspectiva más general los conocimientos necesarios para abordar el curso más concreto ligado directamente a la regulación de las directrices 3 y 4
<b>1. Objetivo general</b>
El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)</b>
1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria. 2. Casos de estudio (0.5 h)
<b>3. Recursos</b>
La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

<b>Módulo 7.2. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante</b>
En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo.
<b>1. Objetivo general</b>
Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)</b>
1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h) 2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h):

Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas
<b>3. Recursos</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.
<b>4. Estrategias metodológicas</b>
Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

## Cursos de formación específicos

### Estaciones de control de calidad de aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla

<b>Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Conocimiento general sobre la normativa vigente sobre calidad del agua para riego, de los elementos que debe incorporar una estación de control de la calidad del agua de origen no convencional, haciendo especial énfasis en los requerimientos para que pueda utilizarse como agua de riego, en la infraestructura y sensores necesarios, así como en su mantenimiento.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Normativa vigente aplicable a las aguas no convencionales utilizadas para riego.</li> <li>Introducción: Elementos a controlar en la calidad del agua: NO3, P-PO4, Clorofila a.</li> <li>Equipamiento para el control de la calidad del agua para riego.</li> <li>Instalación de sensores de calidad necesarios. Localización de los puntos de control, sensores y mantenimiento de estos.</li> <li>Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.</li> </ol>
<b>3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción (1 h teórica).</li> <li>Equipamiento necesario, puntos de muestreo, sensores (2 h teóricas).</li> <li>Caso práctico de una zona concreta, visita a una CR con control de calidad de aguas procedentes de EDAR y/o mezcla con agua desalinizada o de otros orígenes. Explicación de equipos, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, mantenimiento (3 h de trabajo práctico).</li> <li>Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).</li> </ol>
<b>4. Perfil de formadores</b>
Ingeniero Agrónomo, Ingeniero, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales o Químicas.
Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:
- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
<b>5. Destinatarios</b>
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados
<b>6. Recursos (materiales necesarios)</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Casos prácticos, aguas de diferente origen o EDAR, niveles adecuados de cada parámetro. Normativas vigentes Datos medidos para relacionarlos con las características locales (cultivos, sistema de riego) y establecer rangos permisibles y de alarma.

<b>Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla</b>
<b>7. Estrategias metodológicas</b>
Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.
<b>8. Criterios de valoración</b>
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente

<b>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.</li> <li>Diseño e instalación de una estación de control de retornos de riego con drenaje superficial. Localización de los puntos de aforo, infraestructuras a instalar, variables a medir, sensores necesarios y mantenimiento de la estación.</li> <li>Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.</li> </ol>
<b>3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción (1 h teórica).</li> <li>Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas).</li> <li>Caso práctico de una zona concreta, visita a la estación de aforo instalada cuando sea posible: Explicación de las diferentes partes, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, medidas de mantenimiento (3 h de trabajo práctico).</li> <li>Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).</li> </ol>
<b>4. Perfil de formadores</b>
Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.</li> <li>Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.</li> </ul>
<b>5. Destinatarios</b>
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.
<b>6. Recursos (materiales necesarios)</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura. Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.
<b>7. Estrategias metodológicas</b>
Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.
<b>8. Criterios de valoración</b>
Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y

<b>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente</b>
asistencia a las actividades del curso.

### Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

<b>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos</b>
1. Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.
2. Diseño e instalación de una red de control de retornos de riego que drenan a través de un acuífero subsuperficial. Localización de pozos de observación, variables a medir, ensayos necesarios, sensores utilizados y necesidades de mantenimiento.
3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.
<b>3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</b>
1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta: Infraestructura de medida del nivel y la calidad de aguas subterráneas: pozos de observación, variables medidas, sensores utilizados, interpretación de datos, mantenimiento (3 h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).
<b>4. Perfil de formadores</b>
Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:
- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
<b>5. Destinatarios</b>
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.
<b>6. Recursos (materiales necesarios)</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.
Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.
Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.
<b>7. Estrategias metodológicas</b>
Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.
<b>8. Criterios de valoración</b>
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

Ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación. Diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas. Medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna

<b>Implantación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos</b>
<b>1. Objetivo general</b>
La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos
<b>2. Contenidos técnico-prácticos</b>
Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. Dos casos prácticos a realizar por grupos
<b>3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</b>
1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica) 2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico). 3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h)
<b>4. Perfil de formadores</b>
Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos: - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año - Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año
<b>5. Destinatarios</b>
Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados
<b>6. Recursos (materiales necesarios)</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis) Acceso interactivo a GoogleEarth Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la infraestructura.
<b>7. Estrategias metodológicas</b>
Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes. Posteriormente los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.
<b>8. Criterios de valoración</b>
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno) Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final

Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

<b>Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas</b>
<b>1. Objetivo general</b>
Debido a la necesidad de optimizar los recursos hídricos en la agricultura, así como reducir las pérdidas de nutrientes por percolación y lixiviado, uno de los aspectos clave a mejorar son las estrategias de riego en parcela. Para ello, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos del cultivo, así como la disponibilidad de agua en el suelo. En este contexto, el objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.
<b>2. Contenidos técnico-prácticos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de sensores: ventajas y desventajas.</li> <li>2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela.</li> <li>3. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?).</li> <li>4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores.</li> <li>5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción.</li> <li>6. Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).</li> </ol>
<b>3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h).</li> <li>2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h).</li> <li>3. Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h).</li> <li>4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h)</li> <li>5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h).</li> <li>6. Casos prácticos en aula y, cuando sea posible, se realizará una sesión práctica de instalación de sensores y lectura de datos (3 h).</li> </ol>
<b>4. Perfil de formadores</b>
Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.</li> <li>- Experiencia laboral en materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año.</li> </ul>
<b>5. Destinatarios</b>
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.
<b>6. Recursos (materiales necesarios)</b>
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés. Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.
<b>7. Estrategias metodológicas</b>
A decidir por los formadores, pero se puede plantear una serie de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y promover la participación de los participantes mediante acciones como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo.</li> <li>- Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas.</li> </ul>
<b>8. Criterios de valoración</b>
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

### 1.1.1 Control del patrimonio cultural. Vigilancia arqueológica

Se establecen las acciones encaminadas a verificar que durante la fase de ejecución y al finalizar las obras se realizan los trabajos de seguimiento arqueológico previsto. Evitar afecciones no previstas sobre valores arqueológicos a consecuencia de las acciones del proyecto que supongan movimiento de tierras.

Acciones durante la realización de las obras:			
Descripción	Sistemas de control	Ámbito de control	Momento de aplicación y frecuencia
<p>Durante la ejecución de las obras, se hará un seguimiento arqueológico por un especialista a pie de obra.</p> <p>Control arqueológico de cualquier elemento que se pudiera encontrar durante la fase de obra, hasta que Cultura emita una resolución, pero se establece que, caso de aparecer elementos arqueológicos, se deberá atender al art. 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.</p>	<p>Inspección visual.</p> <p>Si aparece algún resto o yacimiento arqueológico no previsto, se interrumpirán puntualmente las obras en la zona hasta que se realicen las actuaciones pertinentes por el órgano competente (INAGA).</p>	<p>Toda la traza por la que discurran las conducciones, superficie afectada por la construcción de las balsas, conducción y, en general, cualquier punto donde se produzcan movimientos de tierras.</p>	<p>Durante la ejecución de la obra. Las inspecciones se ajustarán al avance de los trabajos, donde se realicen los movimientos de tierras.</p> <p>Umbral: Aparición de algún resto arqueológico no previsto.</p>

### 9.6. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de **DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (289.898,83 €)**.

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO (€)
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS</b>	
<b>FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS</b>	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.801,04
Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo"	1.996,08
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla".	1.996,08
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".	1.996,08
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".	1.996,08
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.996,08
<b>MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASA DE AGUA</b>	
Estación tipo 3	86.698,56
Sensores humedad suelo	9.780,48
Estación tipo 1	23.502,06
Transmisor de presión	382,60
Sonda de conductividad	1.311,98
Sonda de nivel	1.225,40
Emisor de pulsos, instalado	69,28
Sonda de pH	1.548,00
Sensor ión selectivo	10.682,66
Informe hidrogeológico para medida flujo de retorno	2.675,14
<b>MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS ATMOSFÉRICOS</b>	
Riego antipolvo	17.678,10
Ensayo acústico	1.500,00
<b>MEDIDAS DE CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO</b>	
Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000 m <sup>2</sup>	3.180,00
<b>MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA</b>	
Refugio quirópteros instalado	803,76
Caja nido para aves paseriformes	1.034,40
Hotel para insectos instalado	926,80
Suministro e instalación de isla flotante	1.069,68
Determinación de la ubicación final de los elementos para fauna	959,00
Escala salvamento de hasta 18 m de longitud	6.586,30
Charca de agua de 50 m <sup>2</sup>	5.687,62
Medidas anticolidión - Baliza salvapájaros tipo BESP	374,64

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE TIERRAS DE ALMERÍA (ALMERÍA)



COMUNIDAD DE REGANTES  
TIERRAS DE ALMERÍA

Medidas antielectrocución - Funda aislamiento conductor de AT	268,35
Medidas antielectrocución - Funda para grapa de amarre	517,32
<b>MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE FLORA Y HIC</b>	
Prospección y señalización de áreas medioambientalmente sensibles	479,50
Suministro y plantación de especies de porte arbustivo para favorecer polinizadores	49.760,00
<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA	12.416,40
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	34.999,36
<b>TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA</b>	<b>289.898,83</b>
<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)</b>	
<i>Elaboración de informes</i>	4.200,00
<i>Seguimiento de fauna y mantenimiento de medidas asociadas</i>	6.300,00
<i>Seguimiento y mantenimiento de estructuras vegetales arbustivas</i>	12.900,00
<i>Seguimiento y mantenimiento de la integración paisajística</i>	4.300,00
<i>Monitorización de la Red de control aguas subterráneas, muestras puntuales y manuales (5 años)</i>	31.810,00
<i>Sistema de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo. Calibración de sondas y licencia software</i>	8.550,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN</b>	<b>68.060,00</b>

(\*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas.

## 10.- CONCLUSIONES

En este documento se analizan las potenciales afecciones que se pueden derivar sobre el medio ambiente, resultándonos una actuación perfectamente compatible, debido principalmente al tipo de obra en sí y, a una caracterización muy homogénea del territorio afectado desde las tres variables del medio consideradas; físico, medioambiental y territorial; y los escasos valores ambientales relevantes presentes en la zona.

En este contexto debemos indicar que la actuación proyectada, si bien se lleva a cabo en las inmediaciones de un área de influencia marcada por la existencia de un LIC cercano (Artos de El Ejido), algunos hábitats de interés comunitario, y por tanto, pudiendo afectar directamente a un entorno con cierta singularidad medioambiental, no conlleva, sin embargo, un impacto significativo real, debido principalmente a la manifiesta antropización de todo el entorno de la actuación y a que los trazados de conducciones proyectados discurren, en la práctica totalidad de sus trazados, sobre infraestructuras ya existentes (caminos), evitándose afecciones de forma directa.

El proyecto resulta ambientalmente compatible, debido a su naturaleza propia (apertura, colocación y tapado de tuberías), su dimensionamiento y, a la posibilidad de una restitución a la situación original en un corto plazo de tiempo. En cuanto a las instalaciones de balsa, instalación de bombeo, instalación fotovoltaica, etc, serán así mismo restaurados en su entorno y se ubican fuera de cualquier punto conflictivo desde el punto de vista medioambiental. Además, la actuación se desarrolla, en un alto porcentaje de su trazado, sobre infraestructuras lineales existentes y en zonas actualmente pavimentadas por viales existentes.

Todo ello, se complementa con una batería de medidas ambientales diseñadas para prevenir, corregir y compensar los impactos identificados, entre las que se encuentran un completo programa de formación en buenas prácticas agrícolas, sistemas de monitorización para el control de la humedad del suelo y de la calidad del agua de riego y los retornos del mismo, además de una amplia variedad de medidas de mejora de la biodiversidad que buscan integrar el proyecto y las infraestructuras asociadas ambiental y paisajísticamente, promoviendo la fauna auxiliar y los valores ambientales de la zona. Entre estas medidas se pueden citar algunas como estructuras vegetales para favorecer a polinizadores y enemigos naturales, hidrosiembras para evitar la erosión, islas flotantes para la nidificación de aves en balsas, cuerpos de agua para fauna, cajas nido, refugios para murciélagos e insectos beneficiosos para la agricultura, medidas para mitigar el riesgo para fauna en balsas... Todas estas medidas siguen las recomendaciones de las Directrices científico-técnicas elaboradas por el CSIC para los proyectos de regadío en el marco del PRT.

Se establece un riguroso Plan de Vigilancia Ambiental para salvaguardar la correcta ejecución y funcionamiento de dichas medidas.

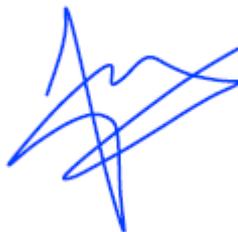
Por otra parte, la propia actuación supone un beneficio ambiental considerable a nivel hidrogeológico, ya que el empleo de agua desalada, supondrá minimizar en gran medida la actual sobre explotación del acuífero, permitiendo en parte la regeneración del mismo; y además se elimina vertido de aguas residuales al medio natural. Y, adicionalmente, el aporte de energías renovables (hidráulica y solar) con las nuevas infraestructuras permitirá que la actividad agrícola en la zona regable beneficiada por el proyecto utilice una menor cantidad de energía convencional, y con ello, evitar la emisión de GEIs asociada.

Por lo expuesto, de conformidad con el artículo 8.3 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a propuesta del Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, se solicitó la exclusión del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del presente proyecto, que deberá ser aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros.

## 11.- EQUIPO REDACTOR

El Ejido, noviembre de 2023

Autor del Proyecto



Fdo: Jorge Matías Moreno Pérez

Ingeniero de Montes

Nº de colegiado 3190

Colegio Oficial de Ingenieros de Montes

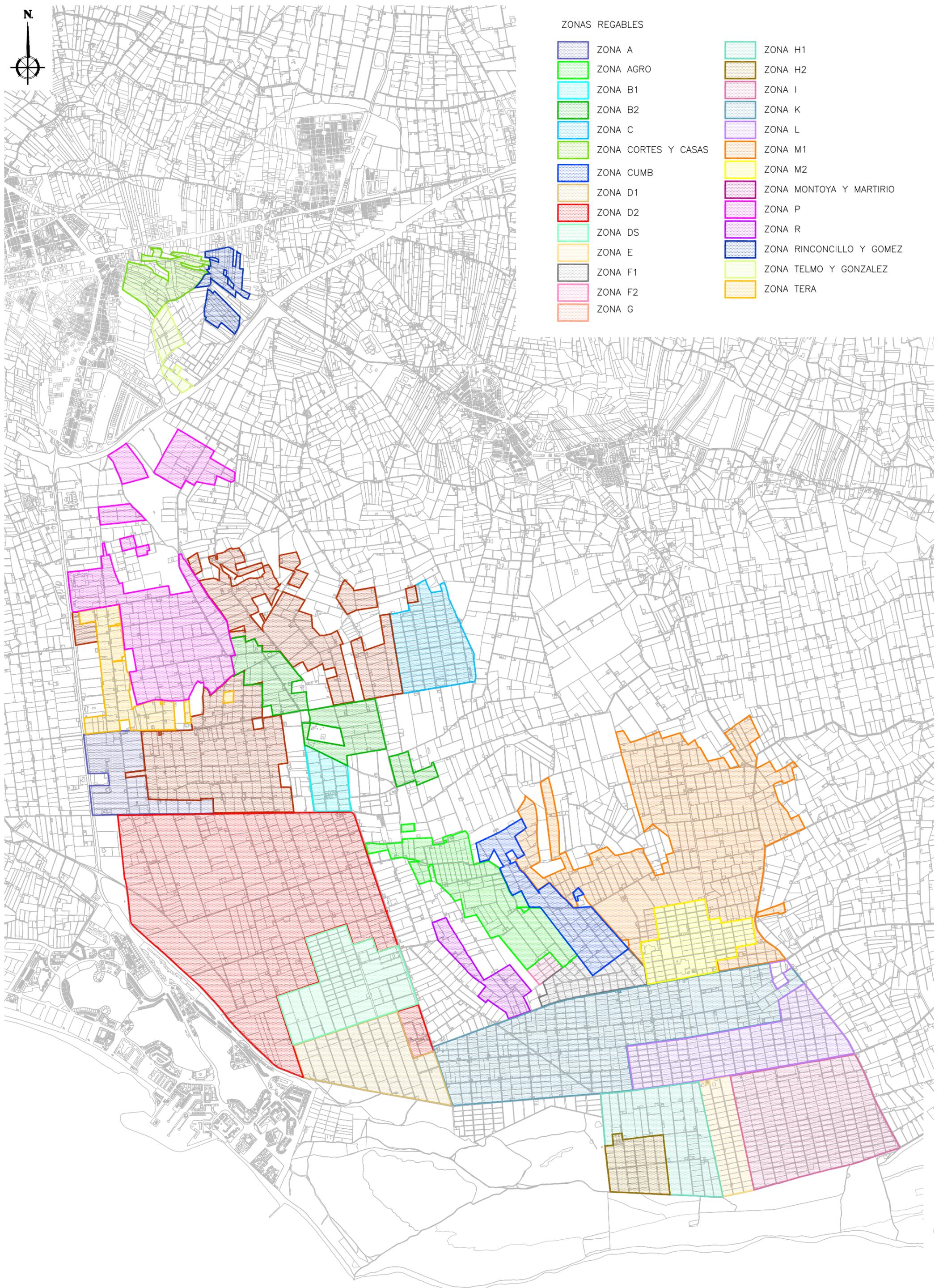
# APÉNDICE 1

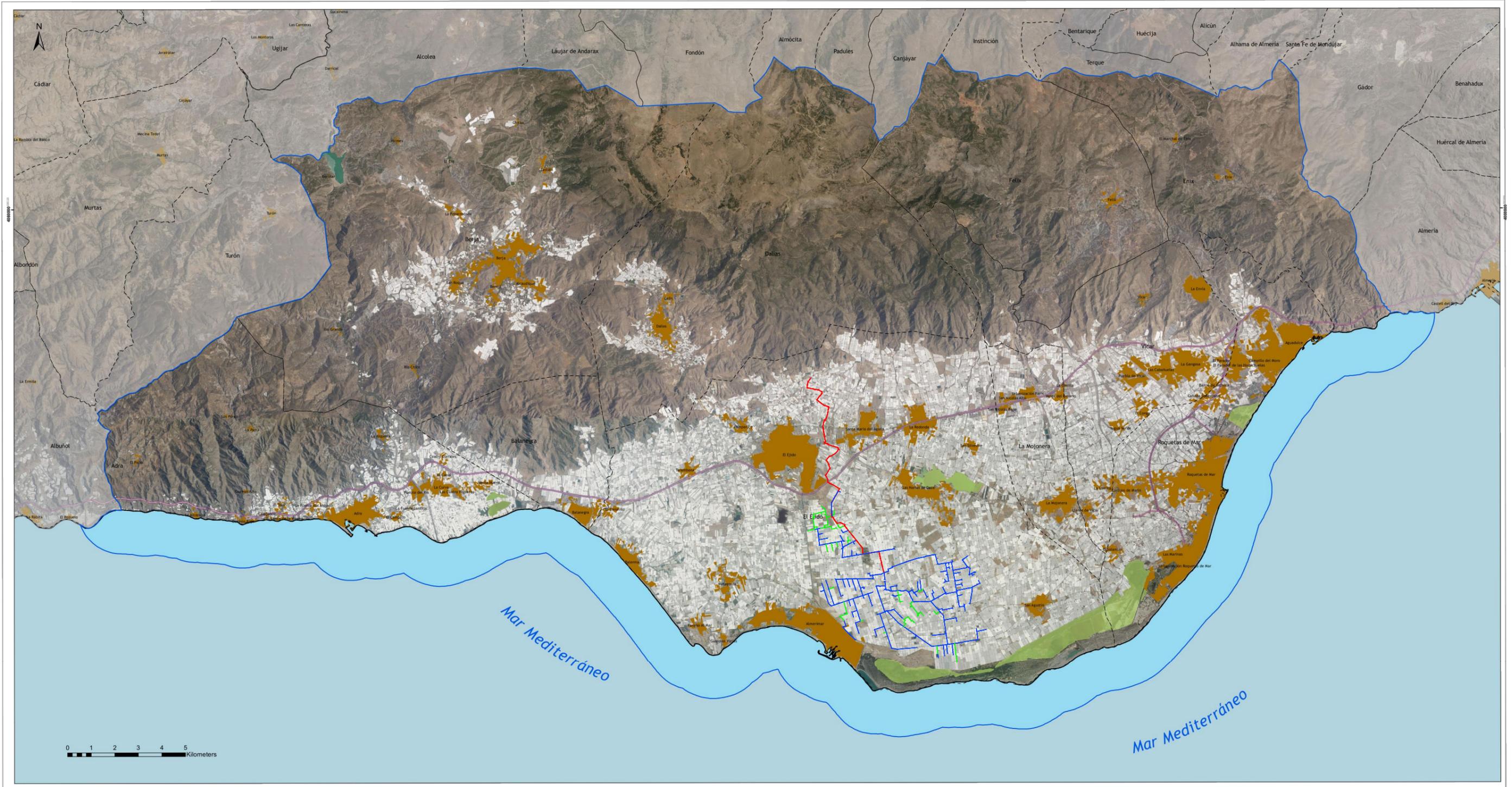
## PLANOS



ZONAS REGABLES

- |   |                     |   |                          |
|---|---------------------|---|--------------------------|
|  | ZONA A              |  | ZONA H1                  |
|  | ZONA AGRO           |  | ZONA H2                  |
|  | ZONA B1             |  | ZONA I                   |
|  | ZONA B2             |  | ZONA K                   |
|  | ZONA C              |  | ZONA L                   |
|  | ZONA CORTES Y CASAS |  | ZONA M1                  |
|  | ZONA CUMB           |  | ZONA M2                  |
|  | ZONA D1             |  | ZONA MONTOYA Y MARTIRIO  |
|  | ZONA D2             |  | ZONA P                   |
|  | ZONA DS             |  | ZONA R                   |
|  | ZONA E              |  | ZONA RINCONCILLO Y GOMEZ |
|  | ZONA F1             |  | ZONA TELMO Y GONZALEZ    |
|  | ZONA F2             |  | ZONA TERA                |
|  | ZONA G              |   |                          |





Red de Información Ambiental de Andalucía

**MAPA DE REFERENCIA**

**LEYENDA**

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y propuesta LIC
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)s
- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
  - Humedales

**FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**

- Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
- Área de distribución de especies de protección especial
- Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESRPE ni en el CAEA

**FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**

- Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
- Área de distribución de especies de protección especial
- Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESRPE ni en el CAEA

■ CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

**LEYENDA, General**

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovía

**Tipo de Condicionante**

Moderado

Leve

Severo

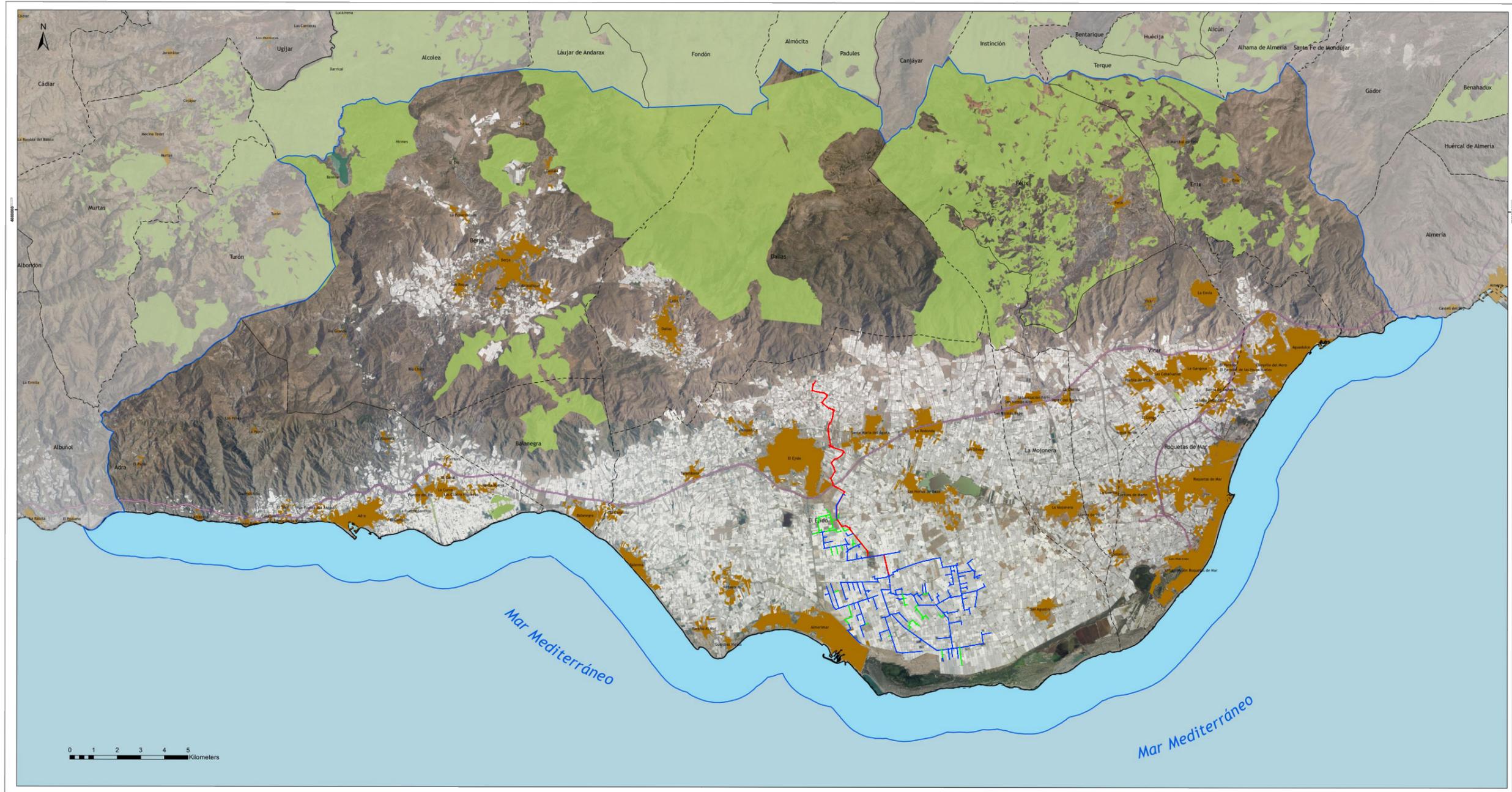
**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**

**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería**

**MAPA 05. INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA**

Fecha: Abril/2021  
Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: Ortofoto IGN, 2019  
Proyección UTM, Huso 30, Elipsoide Internacional de Hayford



Red de Información Ambiental de Andalucía

**MAPA DE REFERENCIA**

**LEYENDA**

<p><b>ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS</b></p> <p><b>RED NATURA 2000</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y propuesta LIC.</li> <li>■ Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)</li> </ul> <p><b>ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES</b></p> <p><b>HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con Hábitats y/o especies prioritarias</li> <li>■ Sin Hábitats y/o especies prioritarias</li> </ul> <p><b>INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Humedales</li> </ul>	<p><b>FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables</li> <li>■ Área de distribución de especies de protección especial</li> <li>■ Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el CAEA</li> </ul> <p><b>FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables</li> <li>■ Área de distribución de especies de protección especial</li> <li>■ Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el CAEA</li> </ul> <p><b>CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES</b></p>	<p><b>MONTES PÚBLICOS</b></p> <p><b>VÍAS PELEARIAS</b> (Inventario de Vías Pelearias de Andalucía. Año 2020)</p> <p><b>RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA</b> (Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000. Año 2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zona de Servidumbre (50m.)</li> <li>■ Zona de Policía (100m.)</li> </ul> <p><b>DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Límite Interior del DPMT aprobado</li> <li>— Límite Interior del DPMT en tramitación</li> <li>— Línea de la ZSP</li> <li>— Línea de la ZSP en tramitación</li> </ul> <p><b>INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS</b></p>
---	--	--

**LEYENDA. General**

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovía

**Tipo de Condicionante**

Moderado
Leve
Severo

**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**

**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería**

**MAPA 09. MONTES PÚBLICOS**

Fecha: Abril/2021  
Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: Ortofoto PMDA, 2019  
Proyección UTM, Huso 3E, Elipsoide Internacional de Hayford



Capa de referencia: OpenStreetmap

Inventario de vías pecuarias

-  Líneas bases de vías pecuarias deslindadas
-  Inventario VVPP
-  Lugares asociados a VVPP

Ortofoto máxima actualidad PNOA

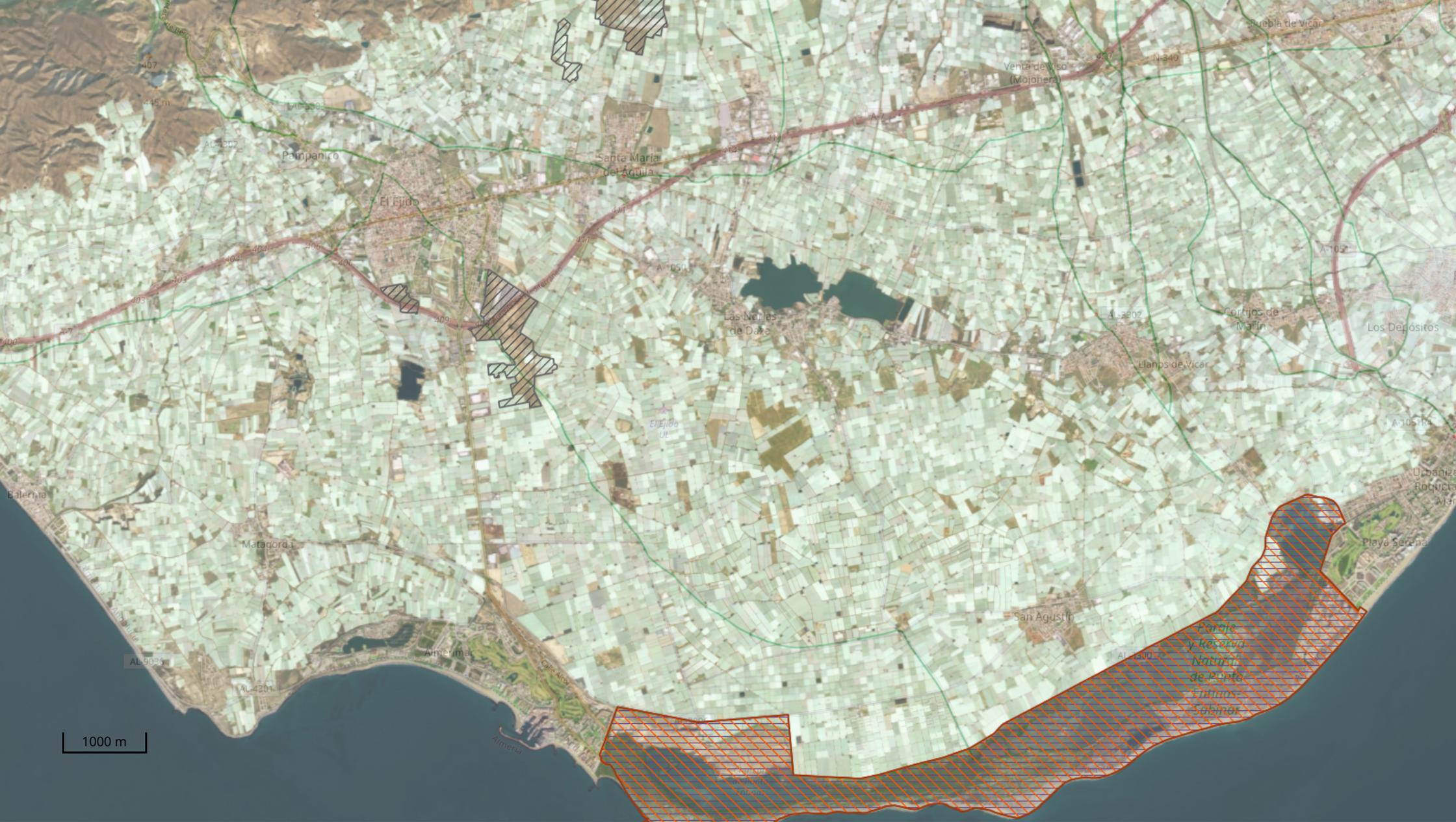
-  Mosaico

REDIAM. WMS Zonas inundables de Andalucía

-  Zonas inundables. Período de retorno 500 años

REDIAM. WMS HIC 92D0-0 Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea)

-  0 - 20 %
-  20 - 40 %
-  40 - 60 %
-  60 - 80 %
-  80 - 100 %



Capa de referencia: OpenStreetmap

Inventario de vías pecuarias

 Líneas bases de vías pecuarias deslindadas

 Inventario VVPP

• Lugares asociados a VVPP

Ortofoto máxima actualidad PNOA

 Mosaico

REDIAM. WMS Red Natura 2000 (LIC, ZEC y ZEPA) en Andalucía

 LIC

 ZEC

 ZEPA



Capa de referencia: OpenStreetmap

Inventario de vías pecuarias

-  Líneas bases de vías pecuarias deslindadas
-  Inventario VVPP
-  Lugares asociados a VVPP

Ortofoto máxima actualidad PNOA

-  Mosaico

REDIAM. WMS Zonas inundables de Andalucía

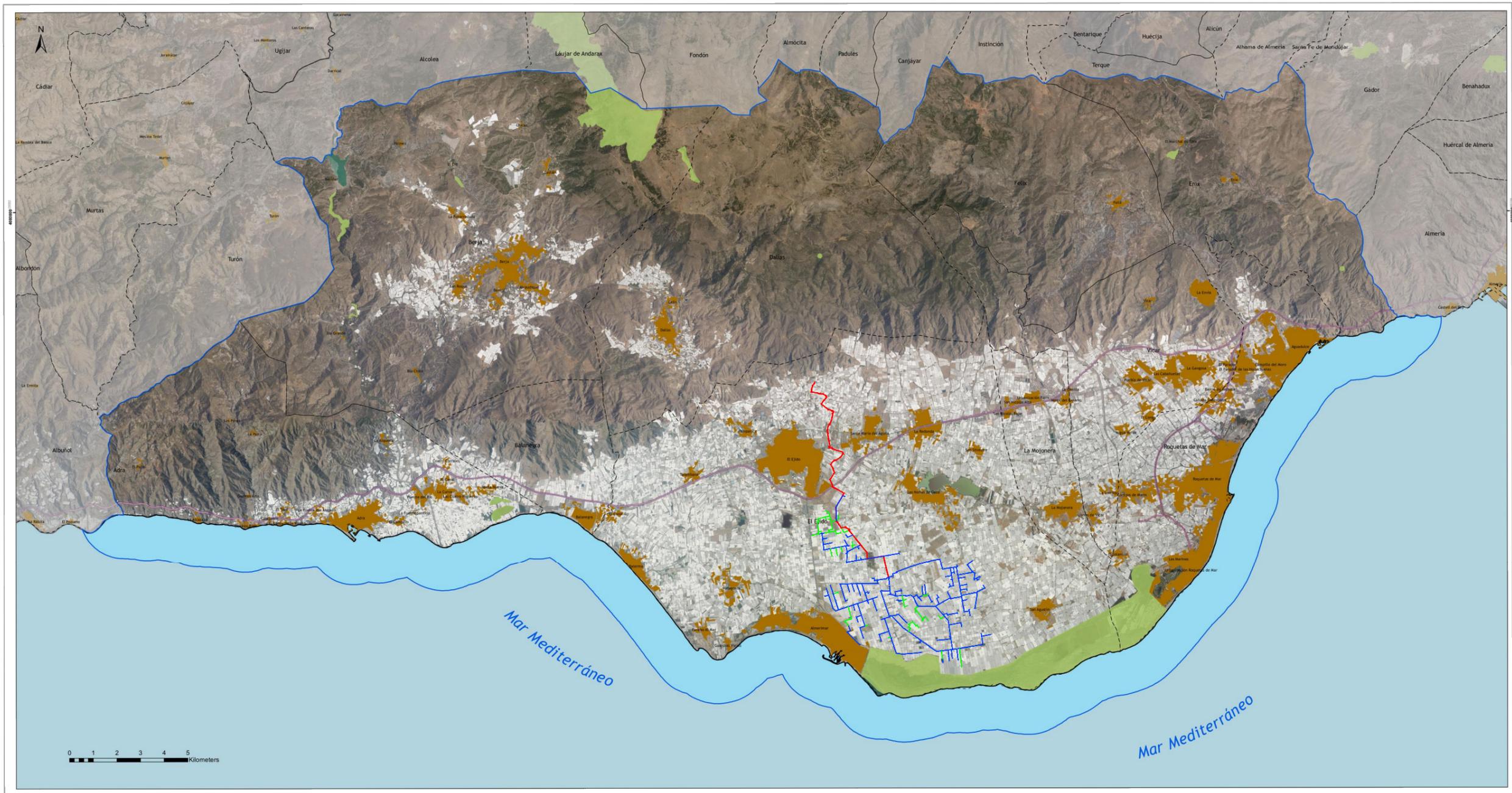
-  Zonas inundables. Período de retorno 500 años

REDIAM. WMS HIC 92D0-0 Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea)

-  0 - 20 %
-  20 - 40 %
-  40 - 60 %
-  60 - 80 %
-  80 - 100 %

REDIAM. WMS Red Natura 2000 (LIC, ZEC y ZEPA) en Andalucía

-  LIC
-  ZEC
-  ZEPA



Red de Información Ambiental de Andalucía



LEYENDA

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y propuesta LIC
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)s
  - ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
  - Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAESRPE ni en el CAEA
- FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAESRPE ni en el CAEA
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

- MONTES PÚBLICOS
- VÍAS PECUARIAS (Departamento de Vías Pecuarias de Andalucía, Año 2020)
- RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA (Hoja Topográfica de Andalucía 1:100.000, Año 2006)
  - Zona de Serridumbre (5m.)
  - Zonas de Política (100m.)
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
  - Límite interior del DPMT aprobado
  - Límite interior del DPMT en tramitación
  - Línea de la ZSP
  - Línea de la ZSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

LEYENDA. General

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovías

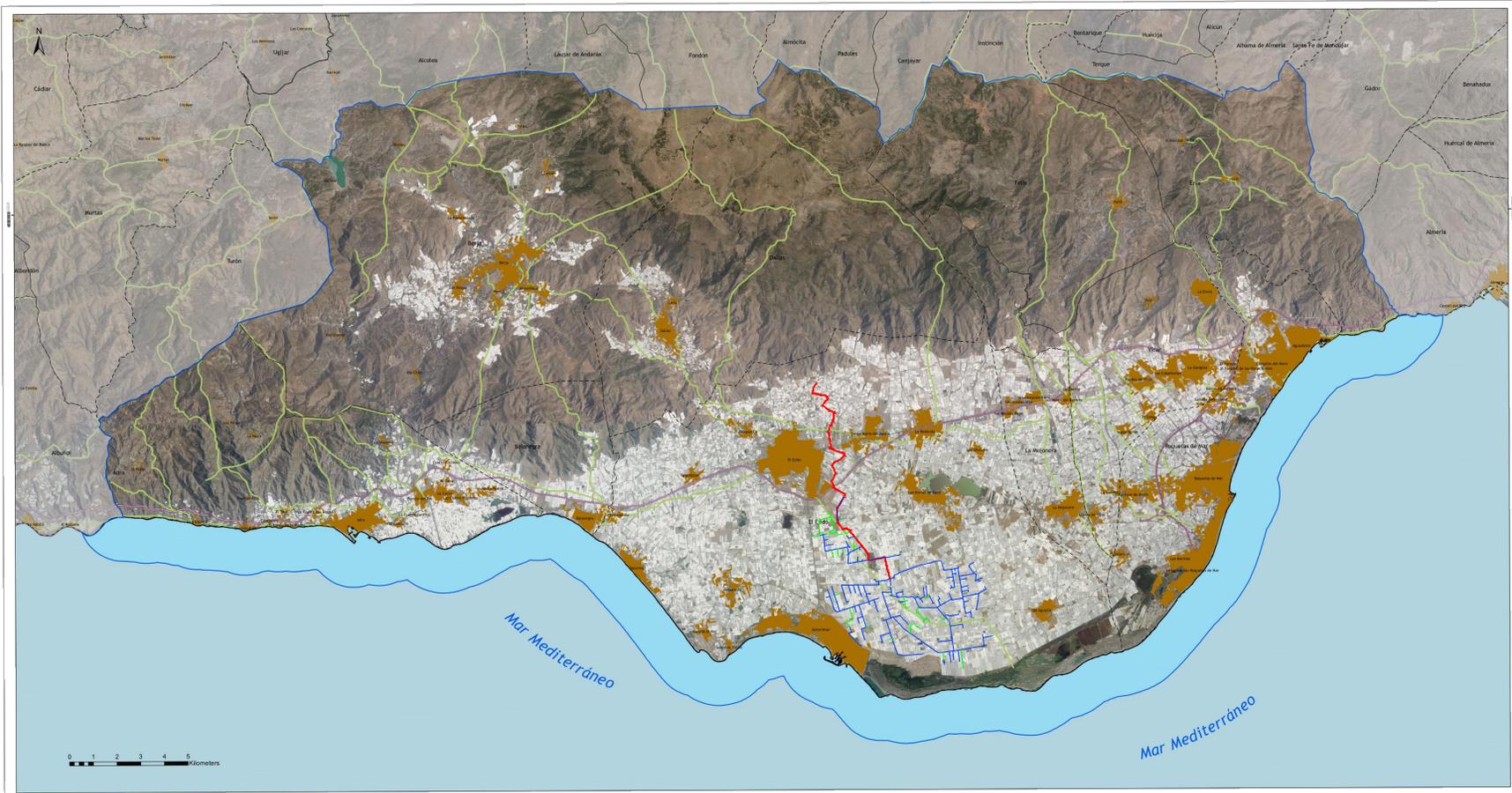


**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del**  
**Poniente de la provincia de Almería**

**MAPA 12.**  
**INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS**

Fecha: Abril/2021  
 Escala: 1:58.000  
 Base topográfica de referencia: Ortofoto PIDA, 2019  
 Proyección DTN, Haza 30, Elipsoide Internacional de Hayford





Red de Información Ambiental de Andalucía



LEYENDA

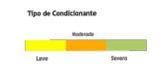
- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURAL 2000
- Zonas Reservadas de Conservación (ZRC), Laguna de Importancia Comunitaria (LIC) y propuestas LIC
- Zonas de Especial Protección para las Áreas (ZEPA)
- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (sumo de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- BIENESTAR DE HUMANOS DE ANDALUCÍA
  - Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Lista de Árboles de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andalés de Especies Arborescentes
  - Área de distribución de especies exóticas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAEDPRE ni en el CACA
- FAUNA PROTEGIDA. Lista de Animales de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andalés de Especies Arborescentes
  - Área de distribución de especies exóticas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAEDPRE ni en el CACA
  - CATÁLOGO ANDALUZ DE ARBOLES Y ARBOLES SILVESTRES

- AGRÍVOS PÉQUENOS
- VÍAS PECUARIAS (Decreto de Vías Pecuarias de Andalucía, Año 2000)
- RED HIEROSOMÁTICA Y LAGUNAS DE JÓCAR (Plan Regional de Andalucía 1989-2000)
- Zona de Sierravieja (ZSL)
- Zona de Pórcula (ZPL)
- SOMOS HÚMILDES MANIFIESTO TERRITORY Y ZONA DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN
  - Límite interior del área agrícola
  - Límite exterior del área agrícola
  - Límite de la ZEP
  - Límite de la ZEP sin tramitación
- BIENESTAR ANDALUZ DE GROOMING/CLUBS

LEYENDA, General

- Área de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Municipios de Protección
- Red de carreteras
- Autovía



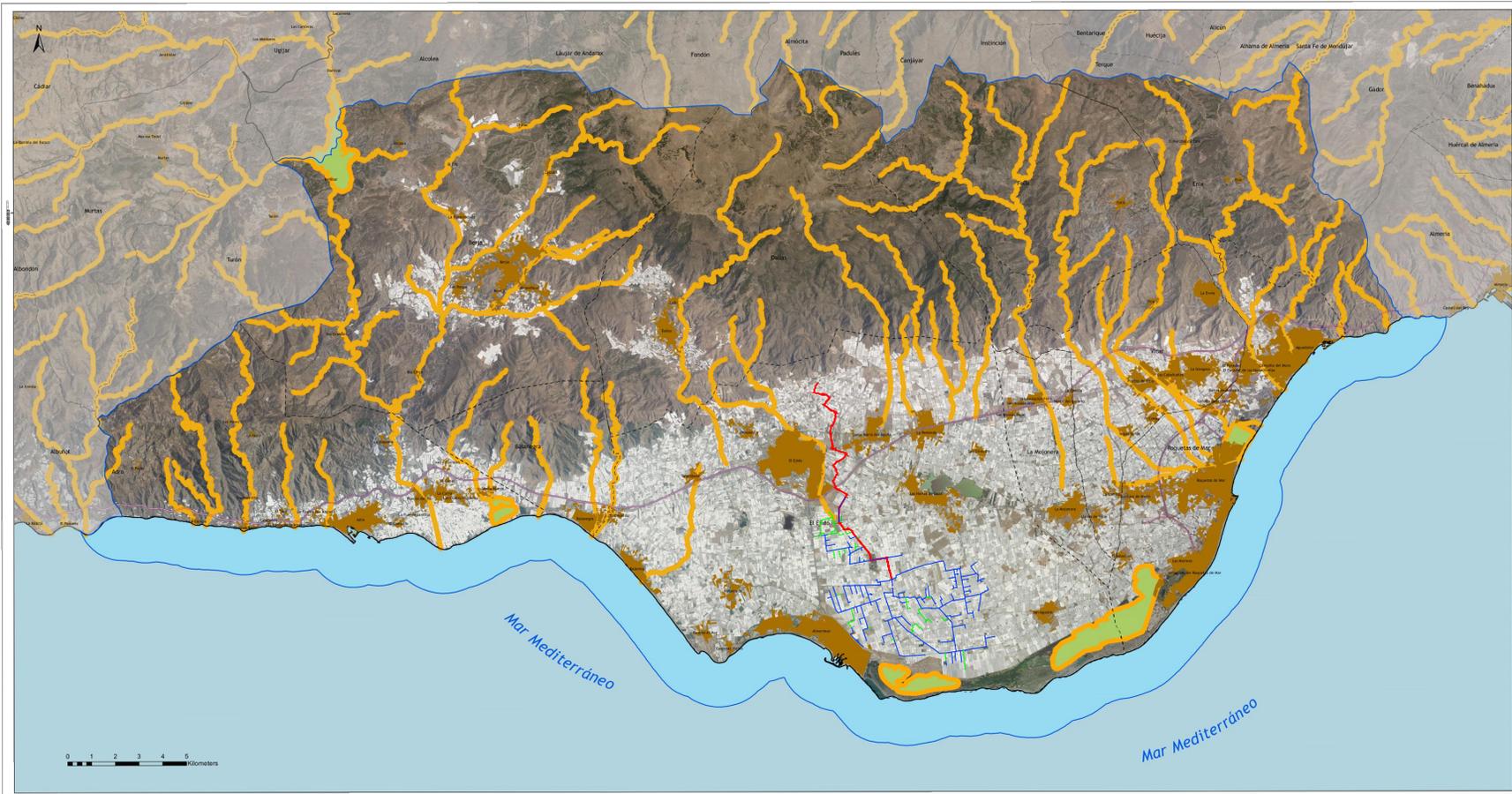
DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES  
Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del  
Poniente de la provincia de Almería

MAPA 11. VÍAS PECUARIAS

Fecha: Abril/2021  
Escala: 1:58.000

Plan estratégico de referencia: Decreto PMA 1811  
Revisión del Plan de Ordenación del Territorio





Red de Información Ambiental de Andalucía

MAPA DE REFERENCIA



LEYENDA

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC), Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y propuesta LIC
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTITUTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (Directiva de la Red Natura 2000)
- Con Hábitats y/o especies prioritarias
- Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ARNALUCÍA
- Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Libro de Análisis de Espacios Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Espacios Arborescentes
- Áreas de distribución de especies exóticas, en peligro de extinción o vulnerables
- Áreas de distribución de especies de protección especial
- Especies incluidas en la Directiva Hábitats y en la Ley 43/2007, pero no incluidas en el LAERPE ni en el CAGA
- FRAMA PROTEGIDA. Libro de Análisis de Espacios Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Espacios Arborescentes
- Áreas de distribución de especies exóticas, en peligro de extinción o vulnerables
- Áreas de distribución de especies de protección especial
- Especies incluidas en la Directiva Hábitats y en la Ley 43/2007, pero no incluidas en el LAERPE ni en el CAGA
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ARBOLES Y ARBOLES SINGULARES

- ANTONES PUGRACIOS
- VÍAS PUGRACIAS (Decreto de las Puercas de Andalucía, año 2009)
- RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA (Mapa Topográfico de Andalucía 1:500.000, Año 2009)
- Zona de Servidumbre (DA)
- Zona de Pesca Urbana
- ZONAS MÚLTIPLES AMBIENTALES TERRESTRES Y ZONA DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN
- Límite exterior del SPMT regulado
- Límite interior del SPMT no regulado
- Línea de la ZSP
- Línea de la ZSP en travesía
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

LEYENDA, General

- Área de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Misiones de Protección
- Red de carreteras
- Provincia: Almería

Tipo de Condicionante



### DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

#### Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería

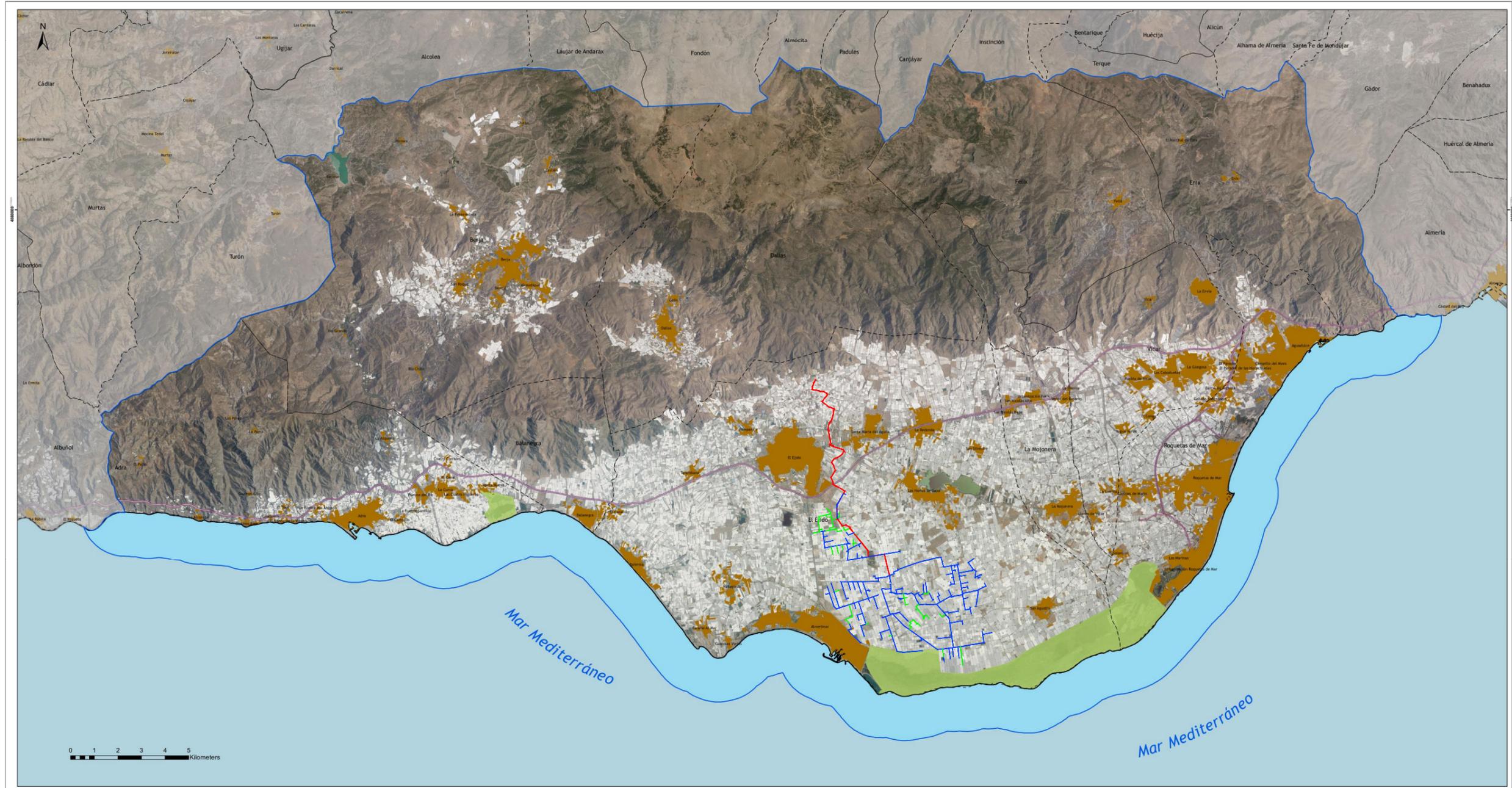
MAPA 10. RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA

Fecha: Abril 2021  
Escala: 1:58.000

Red de Información Ambiental de Andalucía



Junta de Andalucía  
Comunidad de Agricultura, Ganadería,  
Pesca e Industria Acuicultura



Red de Información Ambiental de Andalucía



**LEYENDA**

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y propuesta LIC
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
  - Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial.
  - Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el CAEA
- FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial.
  - Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el CAEA
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

- MONTES PÚBLICOS
- VÍAS PECUARIAS (Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía, Año 2009)
- RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA (Hoja Topográfica de Andalucía (1:100.000, Año 2008))
  - Zona de Servidumbre (Sm.)
  - Zona de Política (100m.)
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
  - Límite Interior del DPMT aprobado
  - Límite Interior del DPMT en tramitación
  - Línea de la ZSP
  - Línea de la ZSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

**LEYENDA. General**

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovía

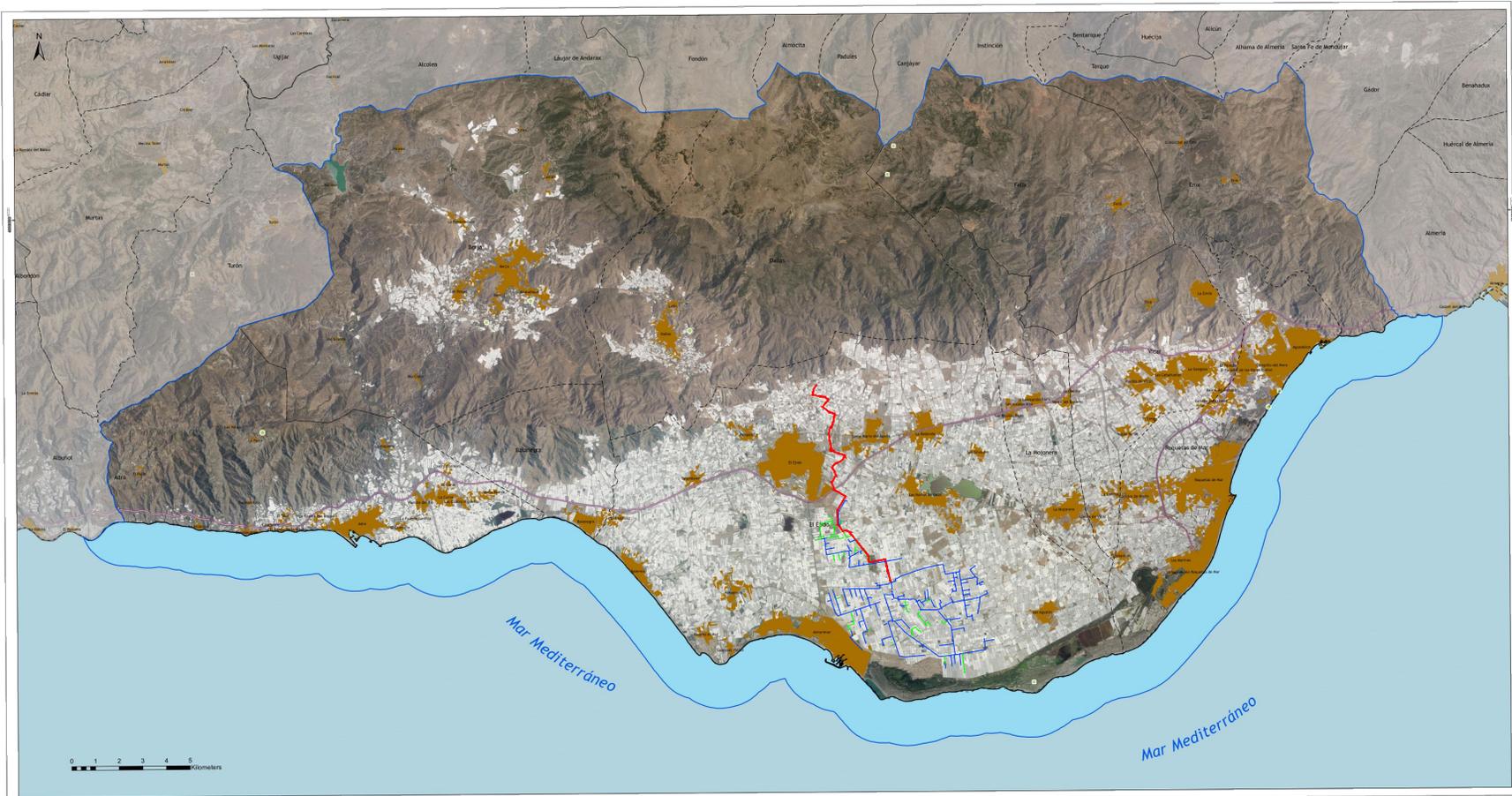


**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
 Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería  
 MAPA 03. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Fecha: Abril/2021  
 Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: Ortofoto PIDA, 2019  
 Proyección UTM, Huso 30, Elipsoide Internacional de Hayford





Red de Información Ambiental de Andalucía



**LEYENDA**

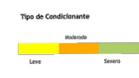
- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC), Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y propuesta LIC
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- ZONAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÍBRIDOS DE BIENES COMUNITARIO (Plan de la Red Natura 2000)
- Con Hábitats y/o especies prioritarias
- Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
- Humedales

- PLANA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Espacios Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Espacios Anaveados
- Áreas de distribución de especies autóctonas, en peligro de extinción o vulnerables
- Áreas de distribución de especies de protección especial
- Especies incluídas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAISPE ni en el CASL
- PLANA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Espacios Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Espacios Anaveados
- Áreas de distribución de especies autóctonas, en peligro de extinción o vulnerables
- Áreas de distribución de especies de protección especial
- Especies incluídas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAISPE ni en el CASL
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ARBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

- AGUENTES PÚBLICOS
- VÍAS PECUNIARIAS (Decreto de 19 de Febrero de 1976, BOJA 30/76)
- RED HIERROGRÁFICA Y LÍNEA DE AGUA (Plan Topográfico de Andalucía 1973-2008, Año 2010)
- Zona de Servidumbre Civil
- Zona de Policía (ZPOL)
- DOMINIO PÚBLICO ANTIESTRUCTURAL Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- Límite interior del DISEP agrario
- Límite interior del DISEP no agrario
- Línea de la CSP
- Línea de la CSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

**LEYENDA, General**

- Límite de Estado
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Límite de Protección
- Red de carreteras
- Autovía

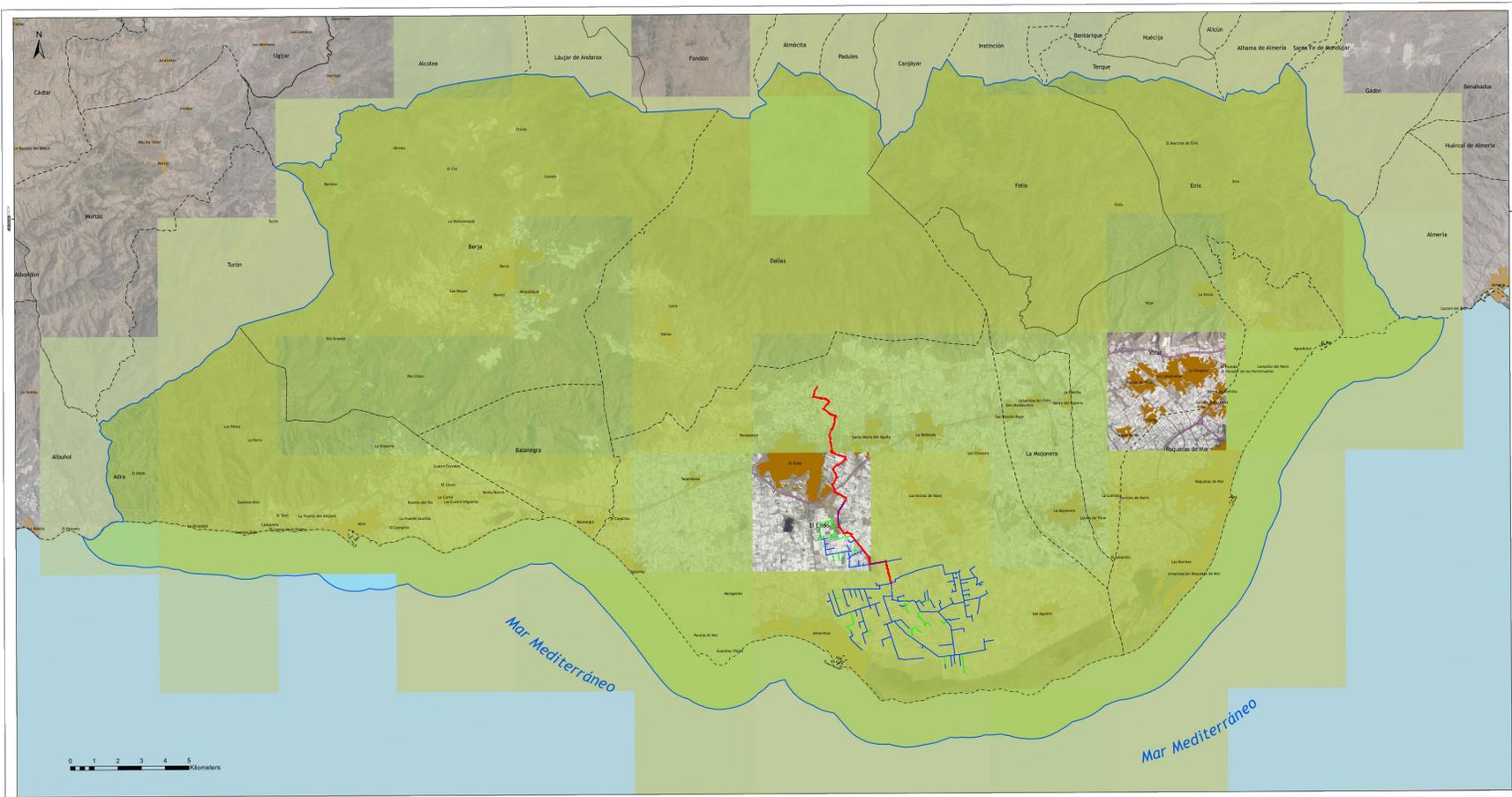


**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del**  
**Poniente de la provincia de Almería**

**MAPA 08. ARBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES**

Fecha: Abril 2021  
 Escala: 1:50.000

  
 Junta de Andalucía  
 Consejería de Agricultura, Ganadería,  
 Pesca e Industrias Alimentarias



Red de Información Ambiental de Andalucía



**LEYENDA**

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
- Zonas Especiales de Conservación (ZECA), Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y propuesta LIC
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- REDES PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (Punto de la Red Natura 2000)
- Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HABITATS DE ANDALUCÍA
- Humedales

- FLORES PROTEGIDAS. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
- Áreas de distribución de especies exóticas, en peligro de extinción o vulnerables
- Áreas de distribución de especies de protección especial
- Especies incluidas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESPE ni en el CAGA
- Especies incluidas en la Directiva Hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESPE ni en el CAGA
- CATALOGO ANDALUZ DE ARBOLES Y ARBUSTOS SINGULARES

- MONTES PÚBLICOS
- VÍAS FERROVIARIAS (según Ley 10/1984 de Ferrocarriles, Ley 30/1994 de Transportes y Comunicaciones y Ley 38/1998 de Transportes y Comunicaciones)
- REDES HIDROGRÁFICAS Y LÍNEAS DE AGUA (Plan Topográfico de Aguas 1952-53, Ley 30/1994)
- Zonas de Protección (ZEPA)
- Zonas de Protección (ZEPA)
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRITORIO Y ZONA DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN
- Límite interior del SPRI regulado
- Límite exterior del SPRI regulado
- Límite de la ZSP
- Límite de la ZSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

**LEYENDA, General**

- Límite de Estado
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Límite de Población
- Red de carreteras
- Autovía



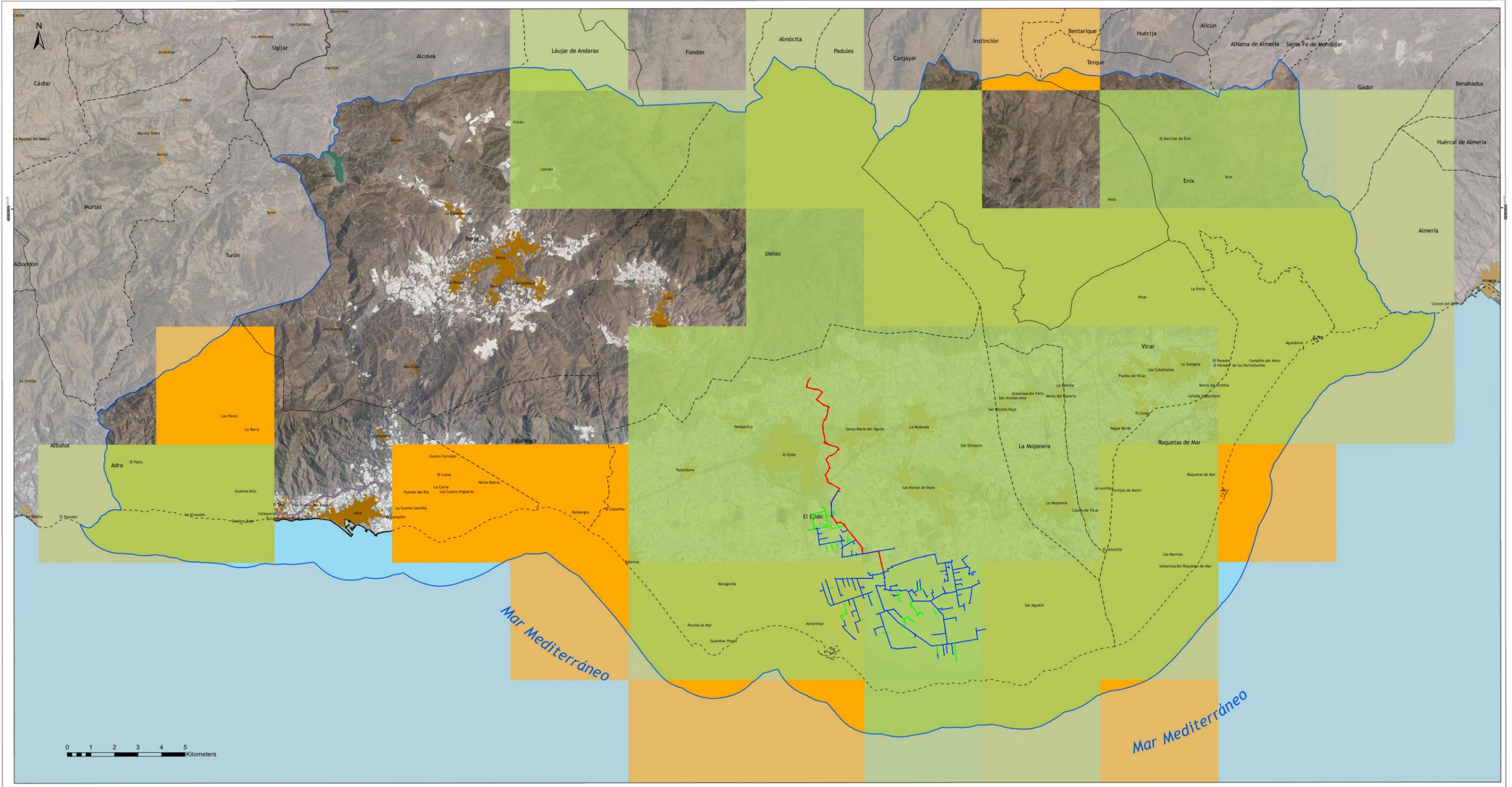
**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del**  
**Poniente de la provincia de Almería**  
**MAPA 07. ESPECIES SILVESTRES DE FAUNA EN RÉGIMEN DE**  
**PROTECCIÓN ESPECIAL Y ESPECIES AMENAZADAS**

Fecha: Abril/2021  
 Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: IGN 1989  
 Proyección: UTM, zona 30, datum: internacional de París



Junta de Andalucía  
 Consejo de Regiones, Comarcas,  
 Provincias y Municipios



Red de Información Ambiental de Andalucía



LEYENDA

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y propuesta LIC
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)s
- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
  - Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAESRPE ni en el CAEA
- FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluídas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluídas en el LAESRPE ni en el CAEA
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEADAS SINGULARES

- MONTES PÚBLICOS
- VÍAS PECUARIAS (Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía, Año 2009)
- RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA (Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000, Año 2009)
  - Zona de Servidumbre (Sim.)
  - Zona de Policía (100m.)
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
  - Límite interior del DPMT aprobado
  - Límite interior del DPMT en tramitación
  - Línea de la ZSP
  - Línea de la ZSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

LEYENDA, General

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovía

Tipo de Condicionante

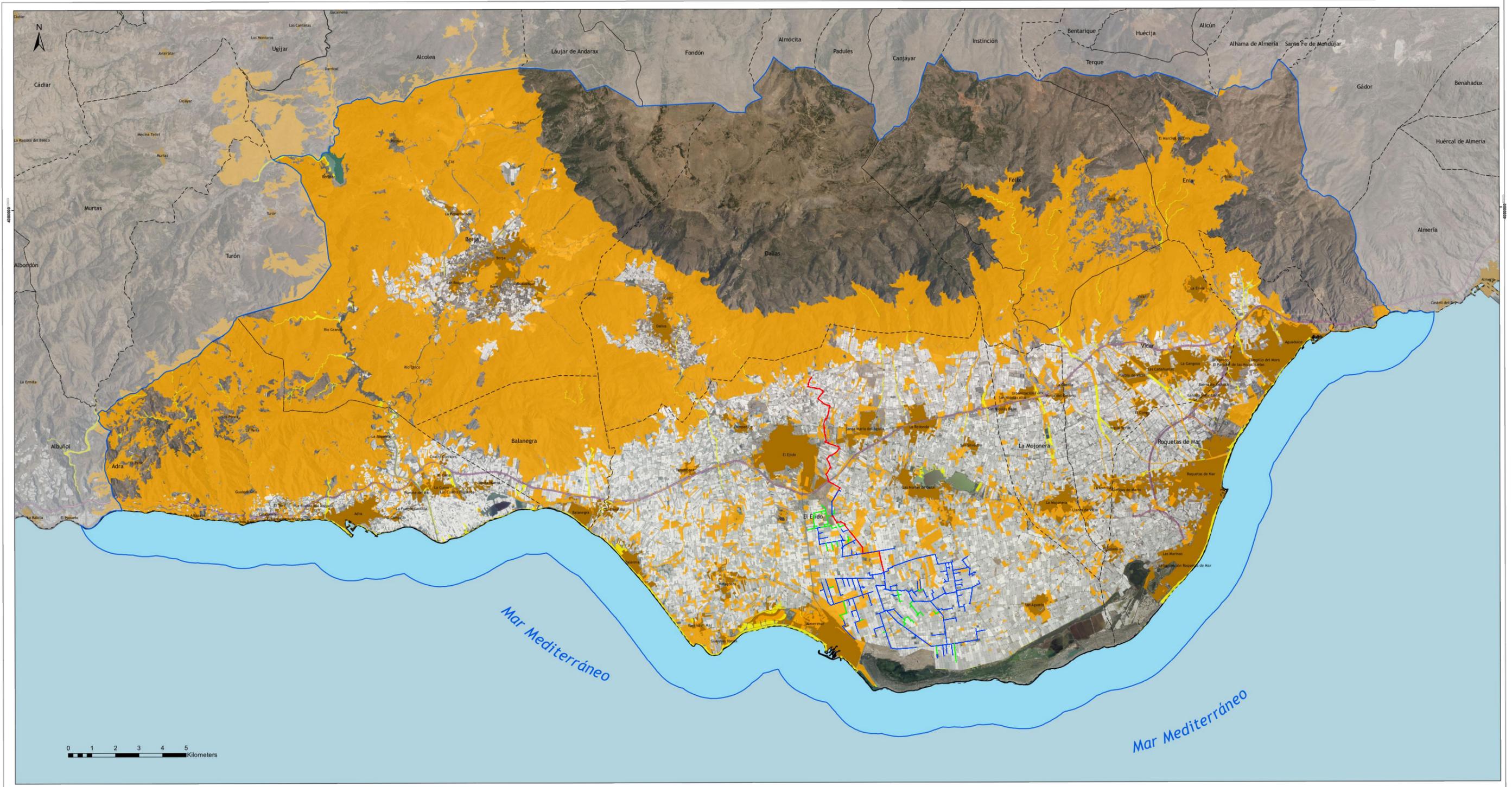


**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería**  
 MAPA 06. ESPECIES SILVESTRES DE FLORA EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL Y ESPECIES AMENAZADAS

Fecha: Abril/2021  
 Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: Ortofoto IGN, 2019  
 Proyección UTM, Huso 30, Elipsoide Internacional de Hayford





Red de Información Ambiental de Andalucía



LEYENDA

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- RED NATURA 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZECs), Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y propuesta LIC
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
  - ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES
- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (fuera de la Red Natura 2000)
  - Con Hábitats y/o especies prioritarias
  - Sin Hábitats y/o especies prioritarias
- INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA
  - Humedales

- FLORA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESRPE ni en el CAEA
- FAUNA PROTEGIDA. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
  - Áreas de distribución de especies extintas, en peligro de extinción o vulnerables
  - Área de distribución de especies de protección especial
  - Especies incluidas en la Directiva hábitats y en la Ley 42/2007, pero no incluidas en el LAESRPE ni en el CAEA
- CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

- MONTES PÚBLICOS
- VÍAS PECUARIAS (Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía, Año 2007)
- RED HIDROGRÁFICA Y LÁMINA DE AGUA (Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000, Año 2005)
  - Zona de Servidumbre (5m.)
  - Zona de Policía (100m.)
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE Y ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
  - Límite interior del DPMT aprobado
  - ..... Límite interior del DPMT en tramitación
  - Línea de la ZSP
  - ..... Línea de la ZSP en tramitación
- INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS

LEYENDA. General

- Ámbito de Estudio
- Límite Municipal
- Límite Provincial
- Núcleos de Población
- Red de carreteras
- Autovía

Tipo de Condicionante



**DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES**  
**Revisión del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería**

MAPA 04. HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO fuera de la RN2000 proveniente del Sistema de Información de Referencia de los HICs de Andalucía (Sistema IRHICA). 2020

Fecha: Abril/2021  
 Escala: 1:58.000

Base topográfica de referencia: Ortofoto FNDA, 2019  
 Proyección UTM, Zona 30, Datum Internacional de Hayford





COMUNIDAD DE REGANTES  
TIERRAS DE ALMERÍA

# ARTALES IDENTIFICADOS



1		
2		
3		
4	6	8
5	7	9